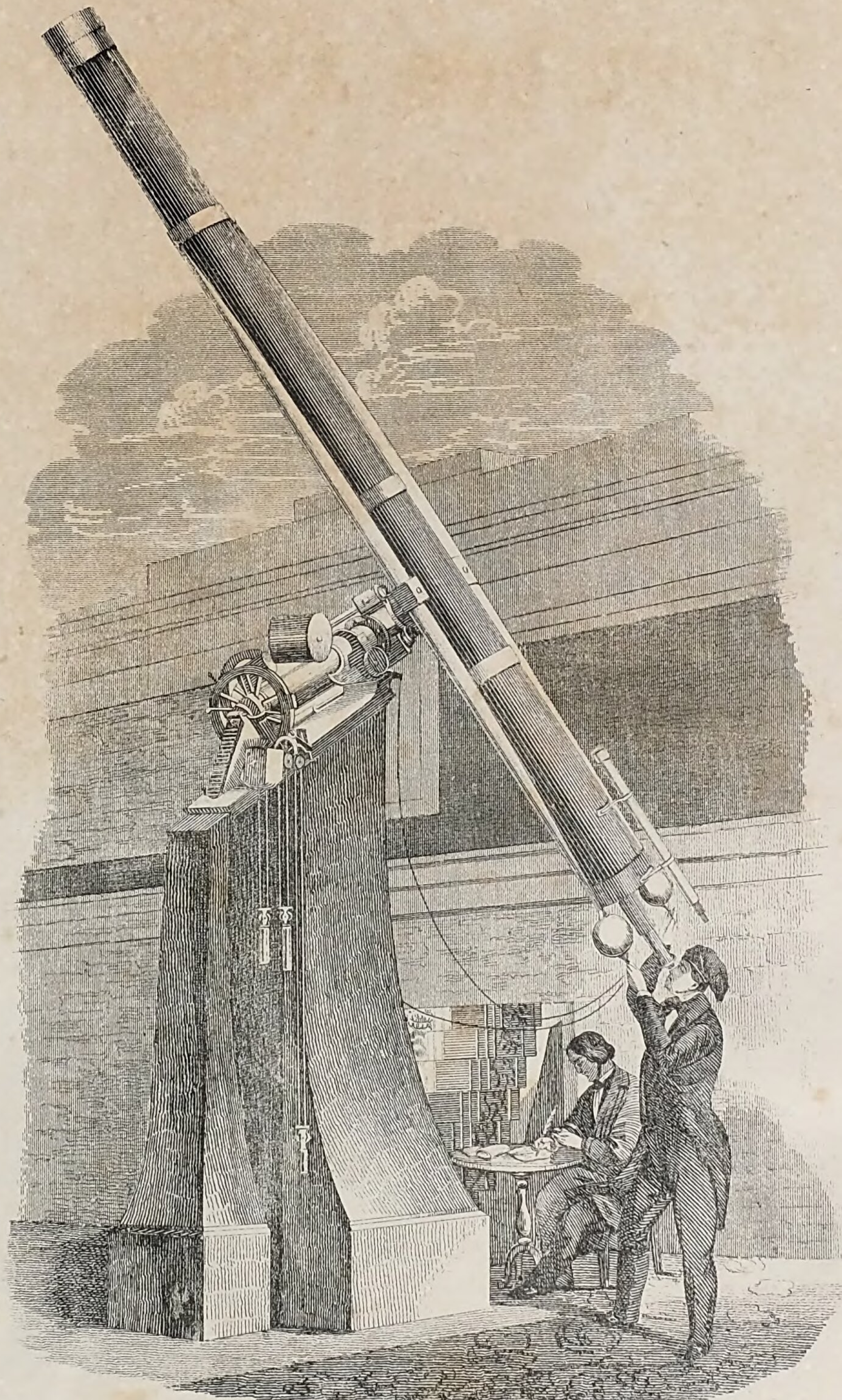


Der

Bau des Himmels,

oder

anschaulichste Darstellung des Weltsystems in Bildern.

Für Schulen und für Freunde der Astronomie.

Nach

A. Smith,
Professor und Director der Schulen in New-York,

deutsch bearbeitet

von

Mayer-Meng.

Zweite Auflage.

Dritter Abdruck.

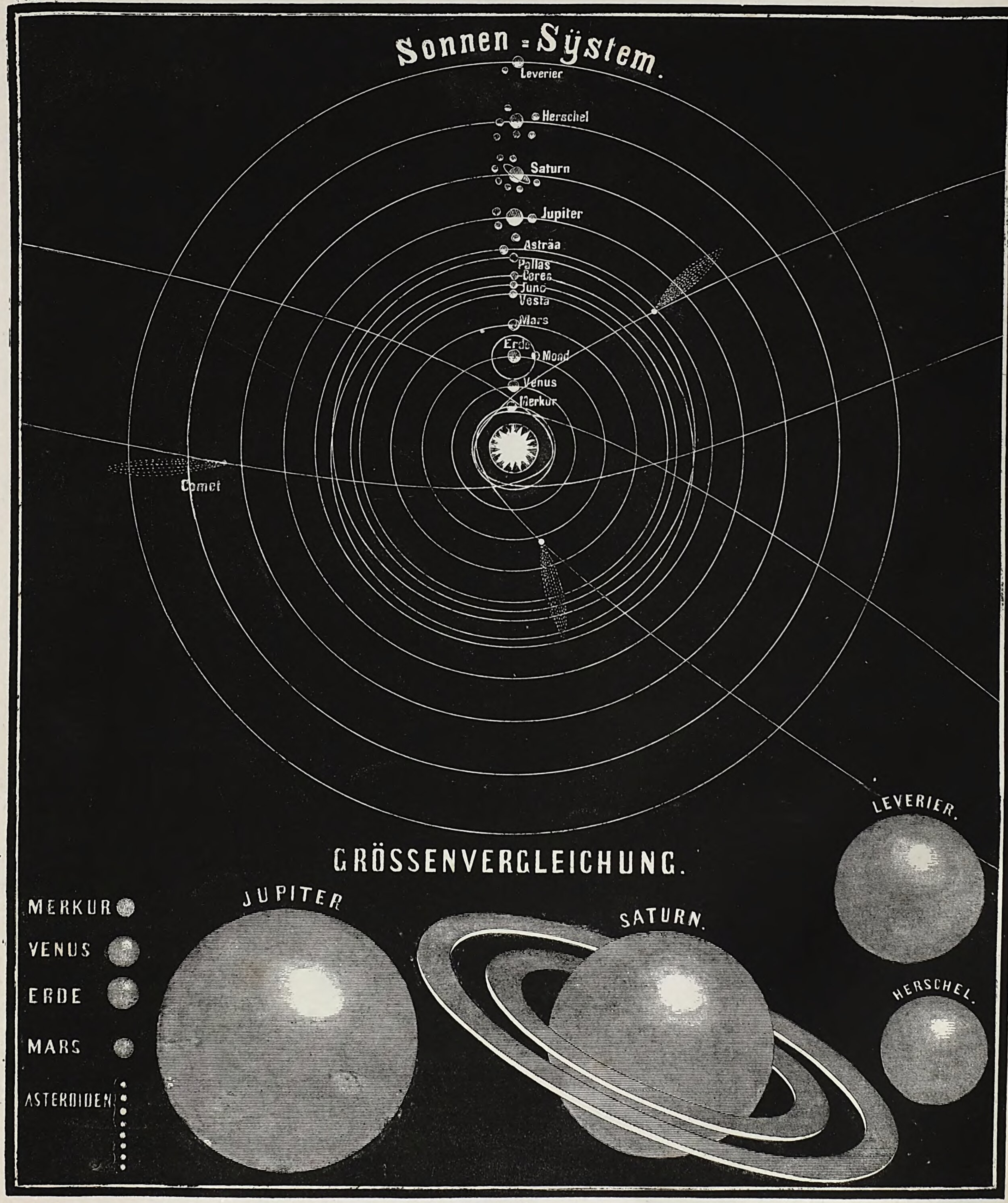
Stuttgart.
Druck und Verlag von Wilhelm Nitzschke.



Lith. v. Halder & Cronberger in Stuttgt.

Verlag v. W. Nitzschke in Sch. Hall.

Taf I.



Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall

Vorwort.

Vorliegende Schrift, das Werk des berühmten nordamerikanischen Astronomen Smith, ist in Deutschland ganz unbekannt. Obgleich unsere Literatur an Astronomischen Büchern nicht arm ist, so hat sie doch in methodischer Behandlung des Textes, namentlich aber in anschaulicher Darstellung durch Bilder nichts Aehnliches oder Trefflicheres aufzuweisen. Um nun der Jugend meines Vaterlandes, sowie jedem Freunde dieser Wissenschaft, dieses ausgezeichnete Werk zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, die Verbreitung desselben durch eine Uebersetzung zu ermöglichen. Wenn wir über den hier behandelten Gegenstand auch schon mehrere treffliche Werke besitzen; so sind zum Studium desselben stets mehr oder weniger Vorkenntnisse in der Mathematik erforderlich, so daß sie für die Hand derjenigen jungen Leute nicht passen, für welche diese Schrift bestimmt ist. Der Zweck dieses kleinen Handbuchs astronomischer Wissenschaft ist es dagegen, so wenig als möglich Worte zu gebrauchen; jedoch mittelst der Illustrationen alles durch Anschauung so klar und deutlich zu machen, daß der behandelte Gegenstand leicht begriffen werden kann. Das Werk selbst ist für Real- und höhere Volksschulen bestimmt, kann aber recht gut auch als Einleitung für den betreffenden Unterricht an höheren Lehranstalten benützt werden. Indem ich nun dieser Uebersetzung die größtmögliche Verbreitung wünsche, bitte ich den Leser, etwaige kleine Mängel, die bei einer Uebersetzung nie ganz zu umgehen sind, geneigtest zu entschuldigen.

Ernsbach.

Mayer-Meng.

Vorbemerkungen für den Lehrer.

Der Verfasser kann nicht genug empfehlen, daß, so oft eine Lektion mit einer Schüler-Abtheilung durchgemacht ist, der Lehrer seine besondere Aufmerksamkeit den Illustrationen zuwende und die einzelnen Figuren gehörig erkläre. In gleicher Zeit richte er auch Fragen über diesen Gegenstand an die ganze Abtheilung und fordere dann noch jeden Schüler einzeln auf, sich über Alles, was ihm nicht ganz klar ist, mit ihm zu benehmen. Diese Behandlungsweise wird dem Schüler das Lernen seiner Lektionen sehr erleichtern, und ihm von dem, was er lernt, richtigere Begriffe verschaffen.

Der Verfasser will aber hiemit nicht sagen, daß sich der Lehrer blos auf die Fragen beschränken solle, welche das Buch behandelt, sondern vielmehr soll er Gelegenheit nehmen, auch das zu berühren, was ihm über den vorliegenden Gegenstand sonst bekannt ist. Der Schüler aber soll nicht gehalten sein, die Reihenfolge der Lektionen dieses Werkchens strenge einzuhalten. Dagegen empfiehlt der Verfasser noch besonders, daß der Lehrer, während er eine von den Schülern gelernte Lektion abhört, die Fragen öfters wechsle, oder sie, wo es sich thun läßt, in anderer Form stelle, z. B.:

Fr. Wie heißt die Kraft, durch welche die Massentheile der Körper sich gegenseitig anziehen?

Ant. Gravitation.

Fr. Was ist die Gravitation?

Ant. Es ist die Kraft, durch welche die Massentheile der Körper sich anziehen.

Fr. Wie heißt der Punkt des Himmels senkrecht über unserem Scheitel?

Ant. Zenith.

Fr. Was versteht man unter Zenith?

Ant. Es ist der Punkt des Himmels senkrecht über unserem Scheitel.

Die größten Telescope der Erde sind:

(Unter Beziehung auf das Titelbild)

Lord Rosses Telescop in Birr, jetzt Parsons-Town in Irland	54	preuß.'	lang.
Sir Wm. Herschel's Telescop in Greenwich	37	"	"
Das Dorpat Telescop in Dorpat in Rußland	15	"	"
Sir James South's Telescop in London	18	"	"
Das Cincinnati Telescop im Staat Ohio	16	"	"
Das Telescop in Cambridge im Staate Messachusetts das größte in den Ver. Staaten Nord-Amerika's	21	"	"

Namen und Charakter der Zeichen, Planeten und Aspekten.

Widder . . .	♈	Schütze . . .	♐	Erde	♁	Hebe	*	Sextilschein . .	⚹
Stier . . .	♉	Steinbock . .	♑	Mars . . .	♂	Iris	*	Geviertschein .	□
Zwillinge . .	♊	Wassermann . .	♒	Vesta	⚶	Viktoria . . .	*	Gedrittschein .	△
Krebs . . .	♋	Fische	♓	Juno	*	Jupiter . . .	♃	Gegenschein . .	☍
Löwe	♌	Sonne	☉ oder ☉	Ceres	⚳	Saturn . . .	♄	Aufsteigender Knoten	☊
Jungfrau . . .	♍	Mond	● ○ ☽ ☾	Pallas . . .	*	Herschel (Uranus)	*	Niederst. Knoten .	☋
Waage . . .	♎	Merkur . . .	☿	Asträa . . .	*	Leverier . . .	♆	. . . .	
Scorpion . .	♏	Venus . . .	♀	Flora . . .	*	Conjunction . .	☌	. . . .	

*) Diese Zeichen sind noch nicht allgemein angenommen.

Einleitung.

1. Lektion.

Frage. Wie heißt der Weltkörper, auf welchem wir wohnen?

Antwort. Er heißt Erde.

Fr. Welche Ansichten hatten die Alten über die Gestalt der Erde?

Ant. Sie glaubten, die Erde sei eine sehr ausgedehnte, durch Hügel und Berge unterbrochene Ebene.

Fr. Warum glaubten sie, daß die Erde eine ausgebreitete Ebene sei?

Ant. Weil sie ihnen so erschien und sie ihre Ansicht nur auf ihre Anschauung gründeten.

Fr. Glaubten die Alten, daß sich die Erde bewege?

Ant. Nein, sie nahmen vielmehr an, daß die Erde auf einem festen, unbeweglichen Fundamente ruhe.

(Zu dieser Schlußfolge kamen sie ganz natürlich, weil sie mit den Gesetzen der Attraction und Gravitation nicht vertraut waren. Sie glaubten, daß, wenn die Erde sich umwälzen würde, alle Gegenstände von ihrer Oberfläche wegfallen müßten.)

Fr. Hatten sie bestimmte Begriffe darüber, was die Erde unterstütze und aufrecht erhalte?

Ant. Ihre Ansichten hierüber waren sehr unklar und unbestimmt. Es wurde im Alterthume manche lächerliche Theorie darüber aufgestellt, von was die Erde getragen werde. Einige behaupteten, sie seie wie ein Kahn gebildet und schwimme auf dem Ozean. Andere, sie ruhe auf dem Rücken eines Elephanten oder einer großen Schildkröte; während nach der Mythologie, Atlas sie auf seinen Schultern trug; was aber das Wasser an seinem Plaze halte, oder auf was der Elephant, die Schildkröte oder Atlas stehe, das war ein Geheimniß, welches nicht gelöst wurde.

Fr. Glaubten sie, daß die Erde sich nach allen Richtungen hin gleichweit ausdehne?

Ant. Sie glaubten, daß ihre Ausdehnung von Ost nach West eine größere sei, als von Nord nach Süden; sie wurden auf diese Ansicht geleitet, durch die Beobachtung, daß, wenn man auf demselben Breitekreis von Ost nach West reist, kein Wechsel in der Ansicht des Himmels stattfindet; wohl aber, wenn dieß unter demselben Meridian von Norden nach Süden geschieht; in welchem Falle 15 Meilen einen Unterschied von einem Grad in der Polhöhe und in der Stellung der Sonne und anderer Himmelskörper verursachen, was die Alten leicht auf den Gedanken führte, daß die Erde von Osten nach Westen sehr lang, jedoch von Nord nach Süden weniger ausgedehnt sein müsse. Von dieser Ansicht stammen auch die Ausdrücke Longitudo, Länge und Latitudo, Breite.

Fr. Welchen Begriff hatten sie in Beziehung auf die Bewegung der Sonne, des Mondes und der Sterne?

Ant. Sie glaubten, daß diese sich täglich von Ost nach West um die Erde bewegen.

Fr. Wie nannte man das System welches behauptete, daß die Erde im Mittelpunkte der Schöpfung ruhe und alle andern Himmelskörper sich um sie drehen?

Ant. Das Ptolemäische System.

(Ptolemäus behauptete, daß die Sonne, der Mond, die Planeten und Sterne sich um die Erde von Osten nach Westen innerhalb 24 Stunden drehen, und um zu beweisen, daß dieselben bei ihren Umdrehungen nicht auf die Erde fallen, behauptete er ferner, daß diese Körper, jeder in einer besonderen hohlen Krystall-Sphäre dergestalt eingeschlossen seien, daß immer eine die andere umschließe. Nach diesem wäre der Mond in der ersten, Venus in der zweiten, Merkur in der dritten, die Sonne in der vierten, Mars in der fünften, Jupiter in der sechsten, Saturn in der siebenten, (Herschel oder Uranus sowie die neueren Planeten kannte er noch nicht) und die Firsterne in der achten Sphäre. Zugleich vermuthete er, daß die Firsterne in einer Sphäre seien, da sie in einer und derselben Stellung gegen einander bleiben. Um das Licht der Sterne auf die Erde gleiten zu lassen, nahm er an, daß diese Sphären oder Kugeln völlig durchsichtig wie Glas wären. Die Kraft, welche diese Sphäre bewegte, werde durch eine außerhalb der Sternensphäre liegende Urkraft mitgetheilt.)

2. Lektion.

Fr. Jedermann weiß, daß die Sonne, welche täglich im Osten auf und im Westen untergeht, ein und derselbe Körper ist; wo geht sie hin während der Nacht?

Ant. Sie scheint unter der Erde durchzulaufen.

Fr. Wenn wir die Sterne in aufeinander folgenden Abenden betrachten, so scheinen sie eine feste Stellung gegeneinander und eine Bewegung westwärts zu haben, welche Bewegung scheinen sie aber zwischen ihrem Unter- und Aufgehen zu haben?

Ant. Sie scheinen unter der Erde herum zu kreisen.

Fr. Von dem nördlichen bis zu dem südlichen Punkte des Himmels ist ein ununterbrochenes Gewölbe von Sternen, die in ihrem Laufe unter der Erde nicht im Geringsten in Unordnung kommen. Was kannst Du hieraus folgern?

Ant. Daß sie sich vollständig in Allem, was zu ihnen gehört, um die Erde drehen.

Fr. Wir sehen keinen Körper in Ruhe, der nicht fortwährend einen festen Stützpunkt hätte; aber wir sehen Körper für verschiedene Zeitlängen in Bewegung, ohne daß sie eine Unterlage hätten; wenn nun die Erde an nichts hängt, ist sie dann wohl in Ruhe?

Ant. Es ist wahrscheinlicher, daß sie sich bewegt.

Fr. Wenn wir einen Ball werfen, während wir ihm im Augenblicke des Loslassens noch eine Drehung mit der Hand geben, bleibt dann eine und dieselbe Stelle des Balles immer unverändert in der gleichen Richtung?

Ant. Nein, denn der Ball wird sich fortwährend drehen.

Fr. Wie heißen wir die Linie, um welche er sich dreht?

Ant. Seine Achsenlinie.

Fr. Wenn eine Fliege auf dem Ball wäre, würden entfernte Gegenstände ihr als feststehend erscheinen?

Ant. Sie würden ihr scheinen, sich um den Ball zu drehen.

Fr. Wenn die Erde sich in einem Raume bewegt, ist in Uebereinstimmung mit der bekannten Bewegung der gewöhnlichen Körper anzunehmen, daß eine und dieselbe Stelle auf ihr gegen den Raum unverändert bleibt?

Ant. Nein; es ist eher anzunehmen, daß sie sich um ihre Achse dreht.

Fr. Wenn sich die Erde dreht, und wir bewegen uns mit der Erdoberfläche um die Erdachse, wie müssen uns die Sonne und entfernte Sterne erscheinen?

Ant. Sie müssen uns erscheinen, als bewegten sie sich in entgegengesetzter Richtung um die Erde.

---

3. Lektion.

Fr. Welch andern Grund kannst du angeben, daß die Erde sich drehe?

Ant. Die Sterne sind so weit entfernt, daß ihre Bewegung im Vergleiche mit der Bewegung der Erde unermeßlich schnell sein würde, um dieselbe Wirkung auf unser Auge hervorzubringen.

Fr. Aber haben wir nicht feste Beweise und diese in verschiedener Art, daß die Erde sich um ihre Achse drehe?

Ant. Wir haben folgende Beweise: 1) Die Gestalt der Erde, ihre Abweichung von der Kugelgestalt, die Abplattung gegen die Pole zu, kann keiner andern Ursache zugerechnet werden.

3) Ein Körper den man unter dem Aequator von einer ansehnlichen Höhe fallen läßt, fällt nicht senkrecht, sondern etwas östlich von demjenigen Punkte, in welchem der Perpendikel die Erdoberfläche trifft.

3) Die Luftströmungen in den tropischen Gegenden deuten klar auf eine Achsenbewegung.

Fr. Wenn die Erde einen Raum durchläuft, bewegt sie sich in einer geraden Linie vorwärts?

Ant. Nein; aber sie würde es thun, wäre sie nicht von andern Körpern angezogen.

Fr. Wie heißt die Kraft, durch welchee inzelne Körper sich gegenseitig anziehen?

Ant. Gravitation. (Schwerkraft.)

Fr. Welcher große Körper veranlaßt die Erde, sich in einer Curve um ihn zu bewegen?

Ant. Die Sonne.

Fr. Welche andere Körper bewegen sich noch um die Sonne?

Ant. Die Planeten.

Fr. Wie dürfen wir die Erde heißen, wenn wir sie bezüglich ihrer Größe, Gestalt, Bewegung ꝛc. betrachten?

Ant. Einen Planeten.

Fr. Welche Wissenschaft beschreibt die Eigenschaften der Erde gegenüber andern Himmelskörpern?

Ant. Die Astronomie.

---

4. Lektion.

Astronomie.

Fr. Was versteht man unter Astronomie?

Ant. Astronomie ist die Wissenschaft, welche von den Himmelskörpern handelt.

Fr. Welches sind die Himmelskörper?

Ant. Die Sonne, der Mond, Planeten, Cometen und Sterne.

Fr. Welche Eigenschaften der Himmelskörper behandelt die Astronomie?

Ant. Ihre Erscheinung, Größe, Gestalt, Ordnung, Entfernung, Bewegung, physische Beschaffenheit, ihren gegenseitigen Einfluß aufeinander ꝛc.

Fr. Sind die Himmelskörper alle von einerlei Größe?

Ant. Die Sonne und Sterne sind viel größer, als die andern Körper.

Fr. Sind sie alle gleichweit von der Erde entfernt?

Ant. Sie sind es nicht, der Mond ist der Erde am nächsten, die Fixsterne sind am weitesten von ihr entfernt.

Fr. Strahlen sie alle Licht aus?

Ant. Nein, nicht alle.

Fr. Wie sind sie in dieser Hinsicht eingetheilt?

Ant. Sie sind in zwei Klassen eingetheilt: leuchtende und dunkle Körper.

Fr. Was ist ein leuchtender Körper?

Ant. Es ist ein Körper, welcher durch sein eigenes Licht leuchtet.

Fr. Was ist ein dunkler Körper?

Ant. Es ist ein Körper, welcher nur durch Reflexion, d. h. durch Zurückwerfung der Lichtstrahlen, eines selbstleuchtenden Körpers leuchtet.

Fr. Welches sind die selbstleuchtenden Körper des Himmels?

Ant. Die Sonne und die Fixsterne.

Fr. Welches sind die dunkeln Körper des Himmels?

Ant. Der Mond, die Planeten und Cometen.

Fr. Warum erscheinen der Mond, die Planeten und Cometen dennoch hell?

Ant. Weil sie das Licht der Sonne zurückstrahlen.

Fr. Was haben die Himmelskörper für eine Gestalt?

Ant. Sie sind rund, wie ein Ball oder eine Kugel.

Fr. Was bilden die Sonne, der Mond, die Planeten und Cometen zusammen?

Ant. Sie bilden unser Sonnensystem

---

5. Lektion.

Das Sonnensystem.

Fr. Wie sind die Körper, welche das Sonnen-System bilden, geordnet?

Ant. Die Sonne ist in der Mitte des Systems, die

Planeten und Cometen drehen sich in ungleichen Entfernungen um dieselbe.

Wie viel Planeten sind in dem Sonnensystem?

Ant. Bis jetzt sind 50 bekannt.

Fr. Wie theilt man sie nach ihrer Bewegung ein?

Ant. In zwei Klassen; in Haupt- und in Nebenplaneten.

Fr. Was ist ein Hauptplanet?

Ant. Es ist ein Planet, der sich nur um die Sonne bewegt.

Fr. Was ist ein Nebenplanet?

Ant. Es ist ein Planet, welcher sich um seinen Hauptplaneten und mit diesem um die Sonne bewegt.

Fr. Wie heißt man die Nebenplaneten sonst noch?

Ant. Man nennt sie Satelliten oder Monde.

Fr. Wie viele Hauptplaneten gibt es?

Ant. Es gibt 31; von denen 23 Asteroiden oder kleine Planeten genannt werden.

Fr. Wie heißen sie, und wie folgen sie aufeinander, wenn man mit dem der Sonne am nächsten stehenden beginnt?

Ant. Merkur, Venus, Erde, Mars, (Vesta, Asträa, Juno, Ceres, Pallas, Hebe, Iris, Flora, Metis, Hygieia, Parthenope, Viktoria, Egeria, Irene, Eunomia, Psyche, Thetis, Melpomene, Fortuna, Massalia, Lutetia, Calliope, Thalia,) Jupiter, Saturn, Herschel oder Uranus, und Leverier oder Neptun.

Fr. Wie viele Nebenplaneten oder Monde gibt es?

Ant. Deren gibt es 19.

Fr. Welche Planeten haben Monde?

Ant. Die Erde hat einen, Jupiter 4, Saturn 7, Herschel 6 und Leverier 1.

6. Lektion.

Fr. Wie vielerlei Umdrehungen hat ein Hauptplanet?

Ant. Zweierlei, eine um seine eigene Achse und eine um die Sonne.

Fr. Was ist die Achse eines Planeten?

Ant. Es ist eine gerade Linie, um welche er sich dreht.

Fr. Wie heißt der Weg, in welchem ein Planet sich um die Sonne bewegt?

Ant. Der Weg, den ein Planet durchwandert, heißt seine Bahn.

Fr. Wie heißt die Bahn der Erde?

Ant. Ekliptik.

Fr. Woher rührt dieser Name?

Ant. Daher, daß Verfinsterungen nur stattfinden können, wenn der Mond in ihre Ebene tritt.

Fr. Wie viele Umdrehungen hat ein Nebenplanet?

Ant. Dreierlei,

1) die um seine eigene Achse;
2) die um seinen Hauptplaneten und
3) die, mit seinem Hauptplaneten um die Sonne.

Fr. Wie sind die Planeten eingetheilt, hinsichtlich ihrer Entfernung von der Sonne?

Ant. In untere und obere, je nachdem ihre Entfernung von der Sonne kleiner oder größer ist, als die Entfernung der Erde von der Sonne.

Fr. Welches sind die untern Planeten?

Ant. Merkur und Venus.

Fr. Welches sind die oberen?

Ant. Mars, die Asteroiden, Jupiter, Saturn, Uranus und Neptun.

7. Lektion.

	Durchmesser.	Größe, die Erde als Einheit angenommen.	Entfernung von der Sonne.	Umwälzungen um ihre eigene Achse.		Umwälzungen um die Sonne.	
	geogr. Meil.		geogr. Meil.	Tg.	Stunden.	Jahre.	Tage.
Sonne,	96,200	1,404,900	— —	25	10	—	—
Merkur,	671	1/16	8'000,000		24		88
Venus,	1,700	9/10	15'000,000		23½		224
Erde,	1,719	1	20'682,440		24	1	
Mars,	1,000	1/7	31'500,000		24½	1	321
Asteroiden:							
Vesta,	70	1/26000	56'000,000	Unbekannt.		3	230
Asträa,	Unbek.	Unbekannt.	63'000,000	"		4	105
Juno,	360	1/186	63'000,000	"		4	131
Ceres,	400	1/135	66'000,000	"		4	222
Pallas,	*) 500	1/55	65'000,000	"		"	
Hebe,	Unbek.	Unbekannt.	Unbekannt.	"		"	
Iris,	"	"	"	"		"	
Flora,	"	"	"	"		"	
Metis,	"	"	"	"		"	
Hygieia,	"	"	"	"		"	
Parthenope,	"	"	"	"		"	
Viktoria,	"	"	"	"		"	
Egeria,	"	"	"	"		"	
Irene,	"	"	"	"		"	
Eunomia,	"	"	"	"		"	
Psyche,	"	"	"	"		"	
Thetis,	"	"	"	"		"	
Melpomene,		"	"	"		"	
Fortuna,	"	"	"	"		"	
Massallia,	"	"	"	"		"	
Lutetia,	"	"	"	"		"	
Caliope,	"	"	"	"		"	
Thalia,	"	"	"	"		"	
Jupiter,	18,524	14000	107'000,000		10	11	314
Saturn,	15,500	730	197'000,000		10½	29	167
Herschel,	9,000	80	450'000,000			84	5
Leverier,	9,000	80	713'000,000			166	

*) Herschel schätzte den Durchmesser der Asteroiden (keinen Planeten) zu etwas weniger als 500 Meilen. Ihre große Entfernung, Kleinheit und ihr neblichtes Aussehen, machen es äußerst schwierig, ihre Größe genau zu erforschen.

8. Lektion.

Centripetal- und Centrifugalkraft.

Fr. Wie heißt die Kraft, durch welche alle Körper im Verhältniß zu ihrer Masse einander anziehen?

Ant. Diese Kraft heißt Gravitation.

Fr. Was versteht man unter Centripetalkraft?

Ant. Es ist die Kraft, welche einen Körper nach dem Mittelpunkte zieht, um welchen er schwingt.

Fr. Welch großer Körper übt durch seine Anziehung, eine Centripetalkraft auf alle Hauptplaneten und Cometen aus?

Ant. Die Sonne.

Fr. Welcher Körper übt Centripetalkraft auf den Mond aus?

Ant. Die Erde.

Fr. Welche Körper üben eine Centripetalkraft auf die andern Monde aus?

Ant. Diejenigen Hauptplaneten, um welche sie sich drehen.

Fr. Was heißt man Centrifugalkraft eines Himmelskörpers?

Ant. Es ist die Kraft, mit welcher sich ein Körper vom Mittelpunkte seiner Anziehung zu entfernen sucht.

Fr. In was für einer Linie werden die Planeten durch diese zwei Kräfte veranlaßt, sich zu bewegen?

Ant. Diese zwei Kräfte bestimmen jene sich in einer elliptischen Bahn zu bewegen.

Fr. Was ist ein Kreis?

Ant. Der Kreis ist eine krumme Linie, deren jeder Punkt gleichweit von einem innerhalb angenommenen Punkte, dem Mittelpunkte, entfernt ist. Taf. 2. (Fig. 4.)

Fr. Was ist eine Ellipse?

Ant. Es ist eine krumme Linie, welche durch den schiefen Schnitt eines Kegels entsteht; oder die Ansicht eines geneigten Kreises. (Taf. 2. Fig. 4.)

Bemerkung. Die Lehrer sollten sich überzeugen, ob auch die Schüler einen Begriff von einer Ellipse haben. In der Figur, welche die Jahreszeiten darstellt, ist die Bahn der Erde sehr elliptisch; der Lehrer wird die Schüler auf diese Figur aufmerksam machen.

Fr. Was sind die Brennpunkte einer Ellipse?

Ant. Es sind dieß zwei Punkte innerhalb der krummen Linie, welche die Beschaffenheit haben, daß jeder Punkt der Linie die gleiche Summe von Abständen von diesen Brennpunkten hat. (Taf. 2. Fig. 7.)

Fr. Wo liegen diese Punkte?

Ant. In der großen Achse, beide gleichweit vom Mittelpunkt entfernt.

Fr. Was ist die Excentricität oder Abweichung einer Ellipse?

Ant. Es ist die Entfernung des einen oder andern Brennpunkts von dem Mittelpunkt der Ellipse. (Taf. 2. Fig. 7.)

Fr. Wo steht die Sonne innerhalb der Bahn eines jeden Planeten?

Ant. Sie steht in einem der beiden Brennpunkte. (Taf. 2. Fig. 8.)

Fr. Wann sind Kreise in einer und derselben Ebene?

Ant. Wenn jeder derselben mehr als zwei Punkte in einer und derselben Ebene liegen hat. (Taf. 2. Fig. 5.)

Fr. Wann sind Kreise nicht in einer Ebene?

Ant. Wenn ihre Ebenen einander durchschneiden. (Taf. 2. Fig. 6.)

---

9. Lektion.

Fr. Wie viele Gesetze entdeckte Keppler, die nach ihm benannt sind?

Ant. Drei.

Fr. Auf was beziehen sie sich?

Ant. Sie beziehen sich auf die Bewegung der Planeten.

Fr. Welches ist das erste Kepplerische Gesetz?

Ant. Daß alle Planeten sich in elliptischen Bahnen, die Sonne in einem ihrer Brennpunkte habend, um diese drehen. (Fig. 7. Taf. 2.)

Fr. Welches ist das zweite Gesetz?

Ant. Daß der Radius Vector in gleichen Zeiten gleiche Flächen beschreibt, oder was dasselbe heißt, daß die von dem Radius Vector beschriebenen Flächenräume, der Zeit in welcher dieß geschieht, proportionirt sind.

Fr. Was ist der Radius Vector?

Ant. Der Radius Vector eines Planeten ist die Entfernung des Planeten von dem Mittelpunkte der Sonne, dargestellt durch eine gerade Linie vom Mittelpunkte der Sonne an irgend einen Punkt der Bahn des Planeten gezogen. (Fig. 7. Taf. 2.)

Fr. Welches ist das dritte Gesetz?

Ant. Es ist das Gesetz, nach dem sich bei den Planeten die Quadrate der Umlaufszeiten verhalten wie die Würfel ihrer scheinbaren Entfernungen von der Sonne.

Scheinbarer und wahrer Ort eines Planeten.

Fr. Was nennt man den scheinbaren Ort eines Planeten in seiner Bahn?

Ant. Es ist der Punkt in seiner Bahn, wo er sein müßte, wenn er sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit in einem Kreise bewegen würde. (Fig. 8. Taf. 2.)

Fr. Was ist dagegen der wahre Ort der Erde oder eines Planeten?

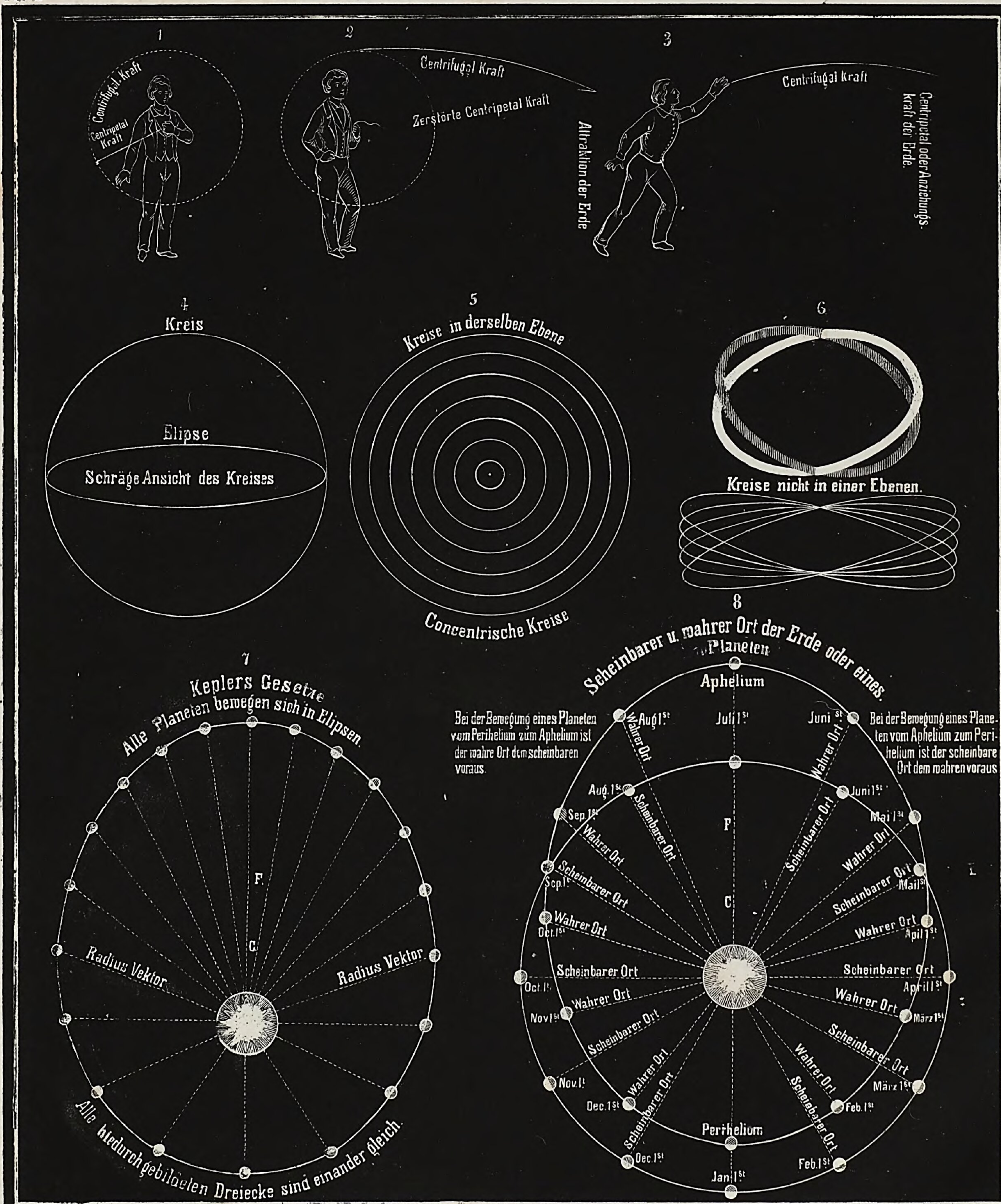
Ant. Es ist der Punkt in seiner Bahn, wo er jederzeit wirklich ist. (Fig. 8. Taf. 2.)

Fr. Was heißt Aphelium)

Ant. Es ist der entfernteste Punkt der Bahn der Erde oder eines Planeten von der Sonne. (Fig. 8.)

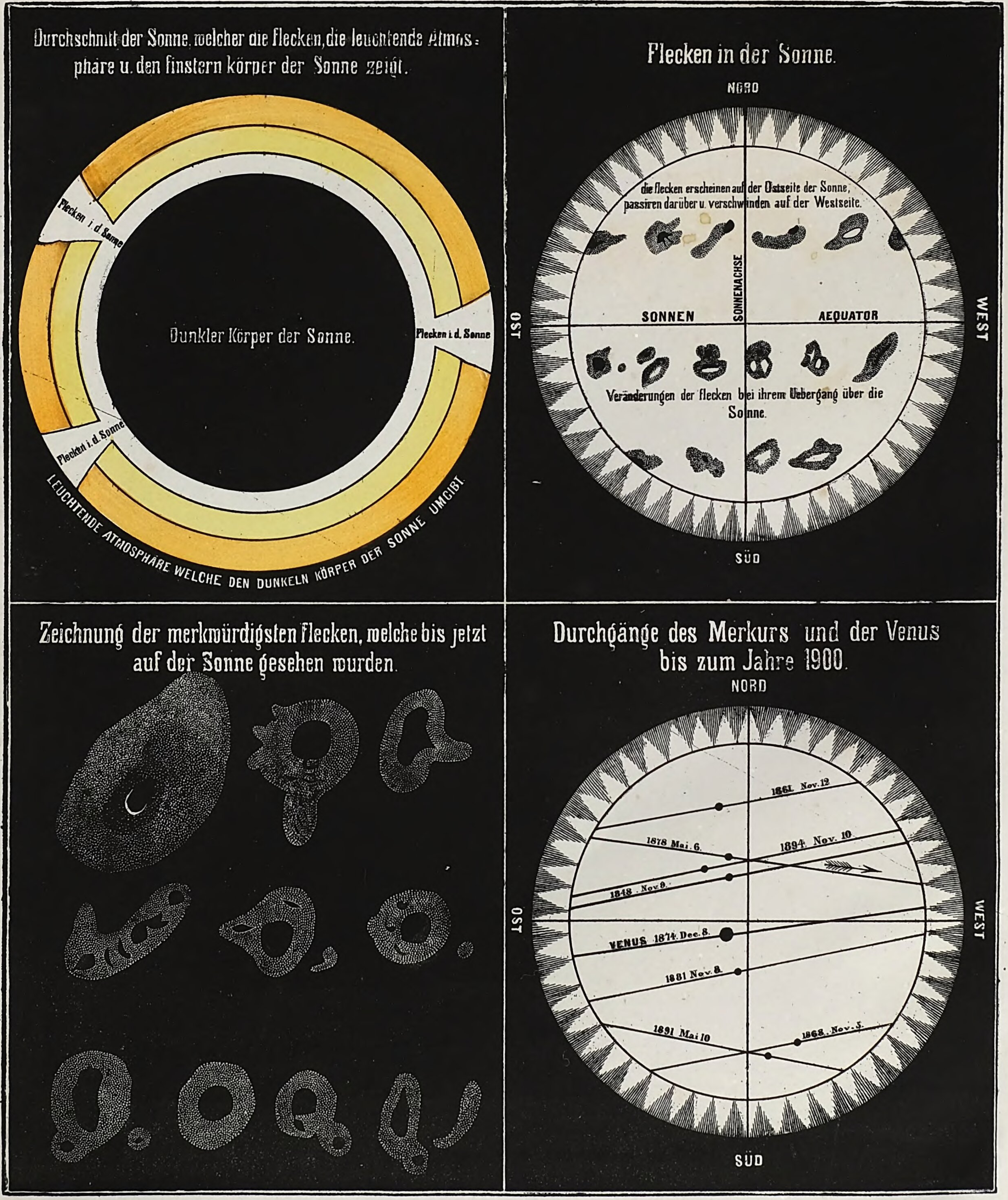
Fr. Wann ist die Erde im Aphelium, oder am entferntesten von der Sonne?

Ant. Am 1. Juli. (Fig. 8.)



Lith. v. Holder & Cronberger Stuttg.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.



Verlag v. Wilh. Nitzschke in Sch. Hall

Fr. Was versteht man unter Perihelium?

Ant. Es ist der der Sonne nächstliegende Punkt der Bahn der Erde oder eines Planeten. Fig. 8.

Fr. Wann ist die Erde im Perihelium oder am nächsten bei der Sonne?

Ant. Am 1. Januar. Fig. 8.

10. Lektion.

Fr. In welchen Punkten der Planetenbahn trifft der scheinbare mit dem wahren Orte zusammen?

Ant. In dem Aphelium und Perihelium.

Fr. Wie heißt die gerade Linie, welche diese beiden Punkte verbindet und durch die Sonne geht?

Ant. Die Apsidenlinie oder große Achse.

Fr. Wann ist der wahre Ort eines Planeten hinter dem scheinbaren?

Ant. Während er sich von dem Aphelium zu dem Perihelium bewegt. Fig. 8.

Fr. Wann ist der wahre Ort eines Planeten vor dem scheinbaren Orte?

Ant. Während er sich von dem Perihelium zu dem Aphelium bewegt. Fig. 8.

Fr. Wann bewegt sich ein Planet am langsamsten?

Ant. Wenn er in seiner größten Entfernung von der Sonne ist.

Fr. Wann nimmt die Geschwindigkeit eines Planeten in seiner Bahn zu?

Ant. Wenn er sich von dem Aphelium zu dem Perihelium bewegt.

Fr. Wann bewegt sich die Erde oder ein Planet mit der größten Geschwindigkeit?

Ant. Wenn der Planet der Sonne am nächsten ist.

Fr. Wann wird die Geschwindigkeit der Erde oder eines Planeten eine verzögerte?

Ant. Wenn sich der Planet von dem Perihelium zu dem Aphelium bewegt.

Centripetal- und Centrifugalkräfte.

Ein durch irgend eine Kraft in Bewegung gesetzter Körper würde mit immer gleicher Geschwindigkeit sich in gerader Linie fortbewegen, wenn nicht eine andere Kraft zugleich auf ihn wirken würde. Eine aus einer Flinte geschossene oder aus der Hand geworfene Kugel verliert bald ihre ursprüngliche Geschwindigkeit durch den Widerstand der Luft; und ihre Richtung, durch die Anziehungskraft der Erde. Fig. 3. Taf. 2. Diese zwei Kräfte können gut dargestellt werden (siehe Fig. 1 und 2) dadurch, daß man eine Kugel an einen Bindfaden befestigt und sie daran umschwingt; die Centrifugalkraft, welche mittelst der Hand und der Schnur der Kugel mitgetheilt wird, macht, daß sie sich in einem Kreise bewegt; bräche jedoch die Schnur, so würde die Centrifugalkraft ihn in einer geraden Linie forttragen, wenn die Kugel nicht durch die Erde angezogen würde. Die Kraft, welche unsere Hand anwendet, um den Körper an der Schnur zu halten, entspricht der Anziehungskraft der Sonne in unserem Sonnensystem. Durch sie bewegen sich die Planeten, statt in geraden Linien, in regelmäßigen Kurven um die Sonne. Sollte die Attraction der Sonne oder die Centripetalkraft aufhören, so würden die Planeten in gerader Linie ins Unendliche forteilen; würde aber die Centrifugalkraft fortwirken, so wäre die Folge, daß die Planeten sogleich auf die Sonne fielen.

11. Lektion.

Die Sonne.

Fr Welcher Körper befindet sich in dem Mittelpunkte des Sonnensystems?

Ant. Die Sonne.

Fr. Beschreibe die Sonne!

Ant. Die Sonne ist ein großer, leuchtender Körper, welcher unserem Sonnensystem Licht und Wärme giebt.

Fr. Wie groß ist der Durchmesser der Sonne?

Ant. 96200 geogr. Meilen.

Fr. Wie viel mal ist die Sonne größer als unsere Erde?

Ant. Ihr Inhalt ist 1'404,900 mal größer, als der Inhalt der Erde.

Fr. Wie groß ist das eigenthümliche, oder spezifische Gewicht der Sonne?

Ant. Es ist 1 1/3 mal größer als das des Wassers (1,38.)

Fr. Wie groß ist die Sonne im Vergleiche mit den Planeten?

Ant. Sie ist 500mal so groß als alle Planeten zusammen.

Fr. Was weiß man von ihrer Masse oder ihrem Gewichte zu sagen?

Ant. Sie ist ungefähr 750mal schwerer als alle Planeten zusammen.

Fr. Wie groß ist die Entfernung der Sonne von der Erde?

Ant. Ungefähr 20'682,400 geogr. Meilen.

Fr. Was glaubten die alten Astronomen, daß die Sonne seye?

Ant. Sie hielten sie für eine große Feuerkugel.

Fr. Für was halten sie die Astronomen heutigen Tages?

Ant. Für einen Körper, der mit einer leuchtenden Atmosphäre umgeben ist.

Fr. Wie vielerlei Bewegungen hat die Sonne?

Ant. Sie hat dreierlei.

1) Um ihre Achse.
2) um den Gravitationsmittelpunkt des Sonnensystems,
3) um den Mittelpunkt des Weltalls oder Universums.

Der Ausdruck Universum wird bei den Astronomen gebraucht, um die große Menge der Sterne oder das Firmament zu bezeichnen. Es schließt alle Sterne in sich, welche mit bloßem, oder mit bewaffnetem Auge gesehen werden; auch alle diejenigen, welche die Milchstraße bilden. Die Anzahl der Fixsterne oder Sonnen wird auf mehrere Millionen geschätzt, welche, wie man vermuthet, alle wie unsere Sonne sich um den allgemeinen Gravitations-Mittelpunkt bewegen. Mehrere Tausend andere verschiedene Gruppen oder sogenannte Nebel, können nur durch die besten Telescope gesehen werden; dem unbewaffneten Auge bleiben sie beinahe alle unsichtbar.

12. Lektion.

Fr. Wie groß ist die Neigung der Sonnenachse zu der der Ecliptik.

Ant. Ungefähr $7^1/_2$°.

Fr. In welcher Zeit bewegt sich die Sonne um ihre Achse?

Ant. In ungefähr $25^1/_2$ Tagen.

Fr. Wie wird die Umdrehung der Sonne um ihre Achse bestimmt?

Ant. Durch Flecken auf ihrer Oberfläche, welche zuerst an der Ostseite erscheinen, dann heraufziehen, und an der Westseite verschwinden.

Fr. Wie sind diese Flecken beschaffen?

Ant. Man glaubt, daß es Oeffnungen in der leuchtenden Atmosphäre seien, welche uns gestatten, den finstern Körper, oder den Kern der Sonne zu sehen.

Fr. Woher rühren diese Oeffnungen in der leuchtenden Atmosphäre.

Ant. Sie sind den Schwankungen dieses Luftmeers und verschiedenen andern Ursachen zugeschrieben worden.

Fr. Sind diese Flecken Veränderungen unterworfen?

Ant. Sie verändern sich fortwährend, und manchmal sehr schnell; einige erscheinen, während andere plötzlich verschwinden.

Fr. Auf welchem Theile der Sonne erscheinen sie?

Ant. Innerhalb einer Zone 15° nördlich und ebenso viele südlich vom Aequator.

Fr. Erscheint die Oberfläche der Sonne in der Gegend der Flecken ruhig oder bewegt?

Ant. Sie ist im Zustande fortwährender heftiger Bewegung.

Fr. Was vermuthen unsere Astronomen über die mächtige Wärme- und Lichtentwicklung auf dem Sonnenkörper?

Ant. Sie nehmen an, daß die Lichthülle der Sonne wenigstens flammenartiger Natur sei. Der Sonnenkörper selbst dürfte im Zustande des heftigsten Glühens sein, wenn er gleich dunkel erscheint gegenüber der glänzenden Hülle. Uebrigens steht noch sehr in Frage, ob die Art und Weise dieser Licht- und Wärme-Entwickelung mit den uns bekannten Entstehungsarten auch nur Aehnlichkeit habe.

---

13. Lektion.

Durchgang des Merkurs und der Venus.

Fr. Was nennt man den Durchgang eines Himmelskörpers?

Ant. Es ist sein Weg durch den Meridian.

Fr. Was versteht man gewöhnlich unter dem Durchgang des Merkurs und der Venus?

Ant. Wenn Merkur oder Venus von der Erde gesehen, auf der Sonnenscheibe erscheint, also zwischen Sonne und Erde steht.

Fr. Was nennt man die Scheibe der Sonne oder die eines Planeten?

Ant. Es ist die kreisförmige, beleuchtete Fläche, welche uns sichtbar ist.

Fr. Wie erscheinen uns der Merkur und die Venus, wenn sie über die Sonnenscheibe gehen?

Ant. Sie erscheinen uns wie schwarze Flecken, welche sich über die Sonne bewegen.

Fr. Welchen Beweis haben wir, daß der Merkur und die Venus keine leuchtenden Körper sind?

Ant. Sie erscheinen wie die Mondsphasen, wenn man sie durch ein Telescop beobachtet.

Fr. Auf welcher Seite der Sonne fangt der Durchgang an?

Ant. Auf der östlichen Seite und endigt an der westlichen.

Die Sonnenflecken.

Die Astronomen sind hinsichtlich der Flecken der Sonne nicht übereinstimmend. Unter allen Hypothesen, welche bis jetzt bekannt sind, scheint folgende die vernünftigste über diesen Gegenstand zu sein. Der Sonnenkörper, welcher dunkel ist, ist von einer durchsichtigen Atmosphäre umgeben, in welcher zwei Schichten leuchtender Wolken schwimmen, wovon die untere Schichte mehr dicht und dunkel, also auch weniger leuchtend, als die obere ist, während letztere durch ihren Glanz den größeren Theil des starken, von der Sonne ausgestrahlten Lichtes liefert. Ueber der oberen Schichte dehnt sich die transparente Atmosphäre bis zu einer sehr großen Höhe aus. Das aber, was die Wärme und das Licht der Sonne erzeugt, ist nicht bekannt. Die einzige uns bekannte Kraft, welche analoge Phänomene erzeugt, ist die Elektricität. Die Nordlichter geben uns im Kleinen eine schwache Vorstellung von der Lichtsphäre der Sonne. Die Polar- und Aequator-Gegenden der Sonne sind ruhig, dagegen die Fläche 15—25° über und unter dem Aequator, ist in einem Zustande fortwährender heftiger Schwankungen. Es sind dieß die unruhigen Gegenden, wo die Flecken gesehen werden; denn über 30° nördlich oder südlich vom Aequator wird kein Fleck mehr wahrgenommen. Diese Flecken haben nebendem, daß sie sich um die Sonne bewegen, auch noch eine Bewegung vom Aequator gegen die Pole, und wenn sie in diese ruhigeren Gegenden gelangen, so verschwinden sie allmählig. Manchmal schließen sie sich mit großer Schnelligkeit an einander an; ein andersmal erscheinen sie plötzlich wie in Stücke zerrissen und zerstreut. Helle Flecken und Streifen, welche Fackeln heißen, wahrscheinlich durch Wellen in der leuchtenden Atmosphäre verursacht, erscheinen ebenfalls auf verschiedenen Stellen der Sonnenscheibe; treten aber am Rande derselben deutlicher hervor. An den Stellen, wo Flecken erscheinen, werden häufig am Tage vor ihrem Ausbrechen Fackeln bemerkt. Was ist aber die Ursache, durch welche die Revolutionen auf dieser Lichtsphäre vor sich gehen, welche so groß sind, daß sich dieses Lichtmeer zuweilen an einzelnen Stellen trennt und gleichsam Risse erhält?

Die Astronomen haben zu verschiedenen Zeiten auch verschiedene Ursachen für die Sonnenflecken angegeben, als: sie seien Gasströme, die von der Sonne ausgehen und die leuchtenden Wolken zertheilen; hohe Berge, die sich über die Lichtsphäre der Sonne erheben; Sonnenvulkane, welche Schlacken und Rauch auswerfen; der älteren Theorien nicht zu erwähnen nach denen Asche, Schlacken rc. auf einer Oberfläche von geschmolzener, brennender Masse schwimmen, oder Körper, welche in der Nähe der Sonne sich um sie bewegen. Ist es uns aber erlaubt, von unserer Erde aus einen Schluß zu ziehen, so werden wir finden, daß eine genaue Analogie zwischen den Phänomenen, welche wir in unserer eigenen Atmosphäre wahrnehmen,

und denen der Sonne besteht. Auf der Erde bewirkt die Hitze der heißen Zone, daß die Luft sich ausdehnt und in dem unteren Theile der Atmosphäre Ströme gegen den Aequator hin, und in dem oberen Theile Ströme gegen die Pole hin verursacht. Die Drehung der Erde um ihre Achse veranlaßt die unteren Ströme, eine westliche Richtung zu nehmen, während die oberen Ströme in einer Curve, erst westlich, dann gegen die Pole und endlich östlich sich bewegen. Die Hauptbewegung in der Atmosphäre sind die Passatwinde in der Nähe der Tropen. Stürme, welche in der heißen Zone anfangen, gehen in der Richtung der oberen Luftströme fort. Z. B. Ein Sturm, welcher in Westindien anfängt, geht gewöhnlich durch die Erwärmung der Luft, während er über eine der Inseln kommt, aufwärts, was eine kreisförmige Bewegung der Luft verursacht, und nach Westen und Norden über Florida; dann geht er über den mexikanischen Meerbusen, sowie nordöstlich über die vereinigten Staaten. Aehnliche Ursachen, welche auf die Atmosphäre der Sonne einen Einfluß ausüben, würden uns die gleichen Erscheinungen zeigen. Nach diesen Voraussetzungen vermuthet man, daß die Atmosphäre der Sonne am Aequator wärmer ist, als an den Polen; da aber die Sonne nicht, wie unsere Erde, von einem fremden Körper erwärmt wird, so muß der Grund des Temperatur-Unterschied's im Entweichen der Wärme gesucht werden. Nimmt man nehmlich an, daß an den Polen der Sonne mehr Wärme ausgestrahlt werde, als am Aequator, oder daß aus großen Massen von Niederschlägen sich latente Wärme entwickle, so läßt sich ein Temperaturunterschied leicht erklären. Da die Sonne nun um ihre Achse sich dreht, so muß ihr Durchmesser am Aequator am größten sein, und die Atmosphärschichte über den leuchtenden Wolken muß über der Aequatorialgegend dichter sein, als über den Polargegenden. Dieses muß die Strahlung am Aequator mehr hemmen, als an den Polen, und verursachen, daß jener Theil der Sonne eine höhere Temperatur hat. Eine ungleich stärkere Erwärmung unter dem Sonnenäquator, zusammengehalten mit der Achsenumdrehung dürfte wohl hinreichende Gründe für Annahme von Strömungen der Sonnenatmosphäre ähnlich den Passatwinden geben; und wenn die Flecken durch Stürme, welche die leuchtende Schichte bersten machen, entstehen; so ist die Ausgleichung der Wärme vom Aequator gegen die Pole hin unzweifelhaft die Wirkung derselben physikalischen Ursachen, welche eine ähnliche Bewegung der Luft auf der Erde geben.

Einige behaupten, daß die Sonne durch den untern, finstern Theil der inneren Wolkenschichte vor der starken Hitze der leuchtenden Schichte geschützt und eben hiedurch bewohnbar seie; gegen diese Theorie aber werden verschiedene Einwürfe gemacht.

Die Veränderungen, welche sich in der Sonnenatmosphäre zeigen, der Wechsel von Sonnenflecken, Sonnenfackeln und Sonnenporen haben eine auffallende Aehnlichkeit mit dem Niedersinken flockiger chemischer Niederschläge in einer durchsichtigen Flüssigkeit; und hieraus eben erklärt sich die Annahme mancher Astronomen, daß die Hülle der Sonne ein Gemisch feuriger Materie mit einem durchsichtigen Mittel sei.

Ob die Ausstrahlung von Licht und Wärme sich gleich bleibe, das läßt sich nicht mit Gewißheit bestimmen; ein Einschrumpfen der Sonne durch Erkaltung konnte bei dem kleinen Sehwinkel noch nicht wahrgenommen werden.

14. Lektion.

Zodiacus, Thierkreis.

Fr. Was versteht man unter Zodiacus oder Thierkreis?

Ant. Es ist eine 16 Grad breite Zone, mit der Ecliptik in der Mitte, und parallel der Ebene des Sonnenäquators.

Fr. In wie viele Theile ist der Zodiacus eingetheilt?

Ant. In zwölf gleiche Theile, welche Zeichen oder Sternbilder genannt werden.

Fr. Wie ist jedes Zeichen eingetheilt?

Ant. Jedes ist in 30 Grade, jeder Grad in 60 Minuten, jede Minute in 60 Secunden 2c. eingetheilt.

Fr. Wie heißen die einzelnen Sternbilder des Thierkreises und die Zeichen der Ecliptik?

Ant. Widder, Stier, Zwillinge, Krebs, Löwe, Jungfrau, Waage, Scorpion, Schütze, Steinbock, Wassermann, Fische, oder:

Aries, Taurus, Gemini, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Scorpius, Sagittarius, Capricornus, Aquarius, Pisces.

Fr. Nehmen die Sternbilder des Thierkreises und die Zeichen der Ecliptik dieselbe Stelle am Himmel ein?

Ant. Nein; die Zeichen der Ecliptik stehen um 31 Grad hinter den Sternbildern.

Fr. Stimmten die Sternbilder des Thierkreises und die Zeichen der Ecliptik je überein?

Ant. Vor ungefähr zweiundzwanzig hundert Jahren stimmten sie überein.

Fr. Worin ist die Ursache des Zurückbleibens der Zeichen der Ecliptik hinter den Sternbildern zu suchen?

Ant. Die Ursache liegt in der sogenannten Präcession oder dem Rückgehen der Tag- und Nachtgleichen. (Siehe Bemerkung.)

Fr. Was bedingt die Jahreszeiten?

Ant. Die Schiefe der Ecliptik und das Parallelbleiben der Erdachse macht, daß die Sonne allmählig über die verschiedenen Parallelkreise bis zu 23½ Grad auf beiden Seiten des Aequators zu stehen kommt.

Fr. Geschieht die Bewegung der Erde um die Sonne gerade in derselben Zeit, in welcher sie sich von einem Frühlingspunkt weg, und wieder bis zu diesem zurück bewegt?

Ant. Sie braucht hiezu 17 Minuten weniger Zeit, als zu ihrer Bewegung um die Sonne.

Bemerkung. Diese Abweichung rührt daher, daß sich die Lage der Erdachse und somit auch die des Erdpols jedes Jahr um etwas Weniges verändert; zwar beträgt diese kleine kreisförmige Polbewegung jährlich nur 50", so daß der Pol 25868 Jahre brauchen würde, um seine Umdrehung zu vollenden; diese Zeit nennt man das Platonische oder große Jahr. Der Nordpol entfernt sich vom Polarstern so weit, daß er in 12900 Jahren 47 Grade von demselben entfernt sein wird. In 25800 Jahren aber wird der Erd-Pol seine vollständige Umdrehung gemacht haben, so daß er wieder unter dem Polarsterne steht.

15. Lektion.

Fr. Scheint die Sonne am Himmel sich unter den Sternen zu bewegen?

Ant. Sie hat eine scheinbare Bewegung in der Ecliptik in östlicher Richtung während des Jahrs.

Fr. Woher rührt diese Erscheinung, da die Sonne doch im Mittelpunkte ist und sich nicht bewegt?

Ant. Sie hat ihren Grund in der Bewegung der Erde um die Sonne.

*

Fr. Wenn die Erde in dem Zeichen des Widders sich befindet, wo scheint die Sonne zu sein?

Ant. Sie scheint in dem entgegengesetzten Zeichen der Waage zu sein.

Fr. Da die Erde sich in der Ecliptik bewegt, wo scheint sich die Sonne zu bewegen?

Ant. Sie scheint sich in dem entgegengesetzten Theile des Himmels und in der der Erde entgegengesetzten Richtung zu bewegen.

Fr. In welches Zeichen tritt die Sonne ein, wenn der Nordpol gerade sich nach der Sonne zukehrt?

Ant. In das Zeichen des Krebses. (21. Juni.)

Fr. In welches Zeichen tritt die Erde in derselben Zeit ein?

Ant. In das Zeichen des Steinbocks.

Fr. In welches Zeichen tritt die Sonne, wenn der Nordpol sich von der Sonne seitwärts befindet?

Ant. In die Zeichen des Widders und der Waage.

Fr. In welches Zeichen tritt die Sonne, wenn der Norpol sich von der Sonne abkehrt?

Ant. In das Zeichen des Steinbocks. (22. Dec.)

Fr. Welches sind die Zeichen der Tag- und Nachtgleichen?

Ant. Widder 21. März, Waage 23. Septbr.

Fr. Welches sind die Zeichen der Sonnenwenden?

Ant. Krebs 21. Juni, Steinbock 22. Decbr.

---

16. Lektion.

Fr. Wie sind die Zeichen der Ecliptik eingetheilt?

Ant. In vier Abtheilungen, welche je mit den Jahreszeiten übereinstimmen.

Fr Welches sind die Zeichen des Frühlings?

Ant. Widder, Stier, Zwillinge.

Fr. Welches sind die Zeichen des Sommers?

Ant. Krebs, Löwe, Jungfrau.

Fr. Welches sind die Zeichen des Herbstes?

Ant. Waage, Scorpion, Schütze.

Fr. Welches sind die Zeichen des Winters?

Ant. Steinbock, Wassermann, Fische.

Fr. In welcher Zeit durchlaufen die Zeichen der Tag- und Nachtgleichen den ganzen Thierkreis?

Ant. In 25800 Jahren.

Fr. Wie heißt diese Zeit?

Ant. Das Platonische oder große Jahr.

Fr. Woher kommt diese Bewegung?

Ant. Sie rührt von einer langsamen jährlichen Bewegung der Erdachse her.

Fr. Was heißt Länge am Himmel?

Ant. Es ist die Entfernung oder der Bogen der Ecliptik, von dem Frühlingspunkt oder dem Zeichen des Widders, von West gegen Ost um den ganzen Himmel.

Fr. Wenn die Sonne in den Widder eintritt, was ist ihre Länge?

Ant. Sie hat keine Länge.

Fr. Was ist die Länge der Erde in diesem Falle?

Ant. 180 Grad.

Fr. Wenn die Sonne in den Krebs eintritt, was ist ihre Länge?

Ant. 90 Grad, die Länge der Erde ist in derselben Zeit 270 Grad.

Fr. Wenn die Sonne in das Zeichen der Waage tritt, was ist dann ihre Länge?

Ant. 180 Grad, die Erdlänge dagegen 0 Grad.

Fr. Was ist die Sonnenlänge, wenn sie in das Zeichen des Steinbocks tritt?

Ant. 270 Grad, die Erdlänge zur selbigen Zeit ist 90 Grad.

---

17. Lektion.

Merkur.

Fr. Welcher Planet ist der kleinste und der nächste an der Sonne?

Ant. Der Planet Merkur.

Fr. Wie groß ist der Durchmesser des Merkurs?

Ant. 671 geogr. Meilen.

Fr. Wie weit ist er von der Sonne entfernt?

Ant. 8 Millionen geogr. Meilen.

Fr. Wie verhält sich die Größe des Merkurs zur Größe der Erde?

Ant. Er ist 17mal kleiner als die Erde.

Fr. Was ist das eigenthümliche oder specifische Gewicht des Planeten Merkur?

Ant. Es ist ungefähr 15mal größer als das des Wassers. (15,111.)

Fr. In welcher Zeit dreht er sich um seine Achse, oder verrichtet er seine tägliche Umdrehung?

Ant. In ungefähr 24 Stunden (24 Stunden 5 Min.)

Fr. Wie lange braucht er zu seiner Bewegung um die Sonne?

Ant. Ungefähr 88 Tage. (87 Tage 23 Stunden 14 Minuten 33 Sekunden.

Fr. Was ist seine Geschwindigkeit auf seiner Bahn um die Sonne?

Ant. Sie ist 28000 geogr. Meilen in einer Stunde.

Fr. Wie groß ist die Intensität des Lichts und der Wärme, welche der Merkur erhält im Vergleiche mit dem der Erde?

Ant. Licht und Wärme sind ungefähr 7mal stärker.

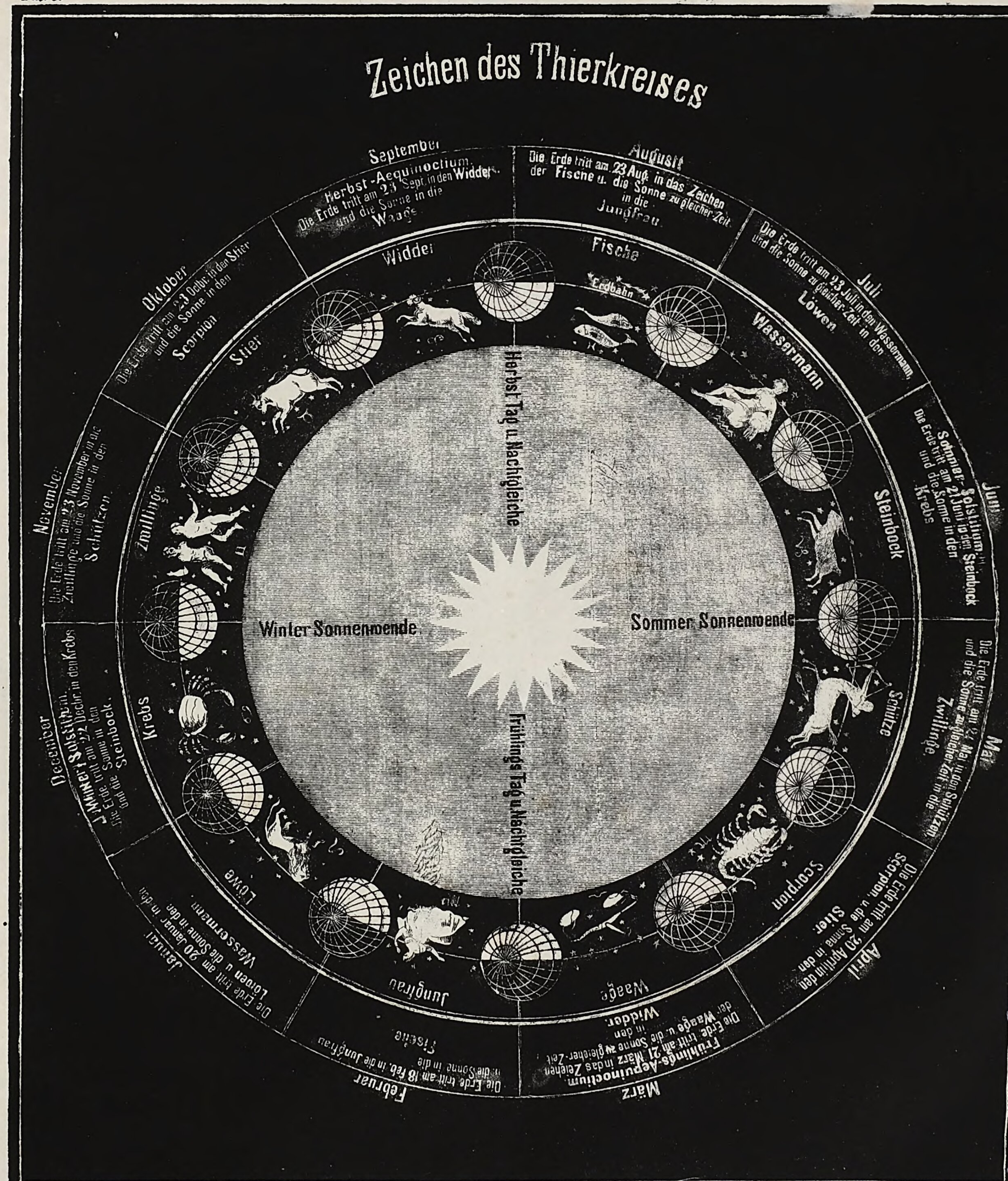
Fr. Was versteht man unter Elongation?

Ant. Elongation oder Ausweichung ist der von der Erde gesehene Abstands-Winkel eines Planeten von der Sonne.

Fr. Was ist die größte Elongation des Merkurs.

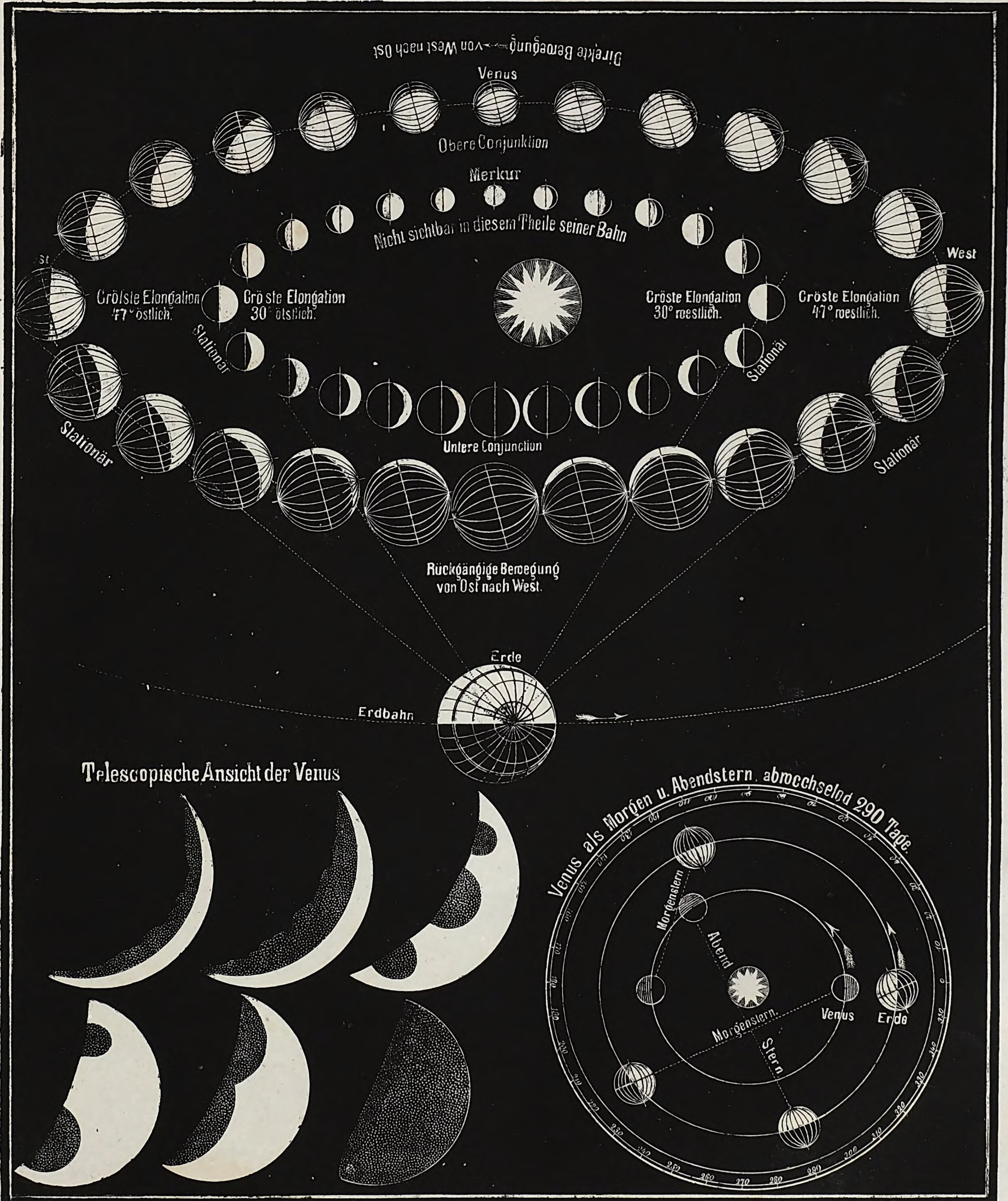
Ant. 30 Grad entweder östlich oder westlich von der Sonne.

Taf. 4.



Lith. Anst. v. Halder & Cronberger Stuttg.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.



Lith. Anst. v. Halder & Gronberger.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Fr. Warum wird der Merkur mit unbewaffnetem Auge schwer aufgefunden?

Ant. Weil er sich nie weit (höchstens 28 Grade) von der Sonne entfernt. Mit Telescopen kann man ihn bei culminirender Sonne sehen.

Fr. Wechseln auf dem Merkur ebenfalls die Jahreszeiten?

Ant. Nein, weil seine Achse immer senkrecht auf seiner Bahnlinie bleibt; daher denn auch die Sonne immer scheitelrecht über seinem Aequator steht.

18. Lektion.

Venus.

Fr. Welcher Planet ist der nächste am Merkur?

Ant. Die Venus.

Fr. Wie groß ist der Durchmesser der Venus?

Ant. 1710 geogr. Meilen.

Fr. Wie groß ist die Entfernung von der Sonne?

Ant. 15 Millionen Meilen.

Fr. Wie groß ist die Venus im Vergleich mit der Erde?

Ant. Sie hat ungefähr $^{9}/_{10}$ der Größe der Erde.

Fr. Was ist das spezifische Gewicht der Venus?

Ant. Es ist 5mal so groß als das Gewicht des Wassers (5,058.)

Fr. In welcher Zeit bewegt sie sich um ihre Achse?

Ant. In ungefähr $23^{1}/_{2}$ Stunden (23 Stunden 21 Min.)

Fr. Wie lange braucht sie zu ihrem Laufe um die Sonne.

Ant. 224 Tage (224 Tage 16 Stunden 41 Minuten 21 Sekunden.)

Fr. Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sie sich auf ihrer Bahn um die Sonne?

Ant. Sie macht 18000 Meilen in einer Stunde.

Fr. Wie groß ist die Intensität des Lichtes und der Wärme, welche die Venus erhält, im Vergleiche mit dem Licht und der Wärme der Erde?

Ant. Licht und Wärme sind ungefähr doppelt so stark als auf der Erde.

Fr. Was ist die größte Elongation der Venus?

Ant. Ungefähr 47 Grad.

Fr. Wann ist die Venus ein Morgenstern?

Ant. Wenn sie westlich von der Sonne steht und vor ihr aufgeht.

Fr. Wann ist sie Abendstern?

Ant. Wenn sie östlich von der Sonne sich befindet und nach ihr untergeht.

Fr. Wie lange ist die Venus abwechselnd Morgen- oder Abendstern?

Ant. Ungefähr 290 Tage.

Fr. Warum beträgt die Zeit, in welcher die Venus Morgen- oder Abendstern ist, 66 Tage mehr, als ihre Umlaufszeit um die Sonne?

Ant. Weil die Erde sich ebenfalls um die Sonne bewegt. Siehe Figur. Nehmen wir an, daß die Venus in ihrer Conjunktion, oder zwischen der Erde und der Sonne seie, so wird dieselbe, da sich Venus und Erde auf demselben Wege bewegen, halb um die Sonne kommen oder 180 Grade zurücklegen, während die Erde sich nur 110 Grade bewegt. Venus ist während dieser Zeit ein Morgenstern und wenn sie ihre Umdrehung um die Sonne vollendet hat, wird die Erde erst 220 Grad in ihrer Bahn zurückgelegt haben, und die Venus wird fortwährend noch Morgenstern sein, obgleich sie eine vollständige Umdrehung um die Sonne gemacht hat. Sie wird daher eine vollständige Umdrehung und 103 Grade darüber zu machen haben, ehe sie auf der andern Seite von der Sonne gesehen werden kann, alsdann wird sie Abendstern sein für dieselbe Zeitlänge.

19. Lektion.

Fr. Wie groß ist die Neigung der Achse der Venus zu ihrer Bahn?

Ant. 75 Grad.

Fr. Wenn der Nordpol der Venus gerade gegen die Sonne gekehrt ist, wie viele Grade wird ihre Achse von der Sonne abstehen?

Ant. 15 Grade.

Fr. Wie breit macht dieß die heiße Zone?

Ant. 150 Grade — und zwar 45° auf jede Seite vom Aequator.

Fr. Um wie viele Grade sind ihre Wendekreise von den Polen entfernt?

Ant. 15 Grade.

Fr. Wie viele Grade sind die Polarkreise von dem Aequator entfernt?

Ant. Ebenfalls 15 Grade.

Fr. Wie groß ist der Durchmesser der Polarkreise?

Ant. 150 Grade.

Fr. Wechseln auf der Venus die Jahreszeiten?

Ant. Sie hat zweimal Sommer und zweimal Winter unter dem Aequator, und an jedem Pole einen Sommer und einen Winter während des Jahres.

Fr. Wie erscheint die Venus durch ein Telescop betrachtet?

Ant. Sie erscheint in Phasen ähnlich denen des Mondes.

Fr. Wie werden die Conjunktionen eingetheilt?

Ant. In untere und obere.

Fr. Wann ist ein Planet in unterer Conjunktion?

Ant. Wenn er zwischen der Erde und der Sonne ist.

Fr. Welche Planeten haben untere Conjunktionen?

Ant. Merkur und Venus, ebenso der Mond.

Fr. Wann ist ein Planet in oberer Conjunktion?

Ant. Wenn er jenseits der Sonne ist.

Fr. Welche Planeten haben obere Conjunktion?

Ant. Alle, ausgenommen die Erde.

Fr. Wann ist ein Planet in Opposition mit der Sonne?

Ant. Wenn der Planet und die Erde auf entgegengesetzten Seiten von der Sonne stehen.

Fr. Welche Planeten haben Oppositionen?

Ant. Die oberen Planeten.

Fr. Wie viele scheinbare Bewegungen haben die Planeten?

Ant. Dreierlei: direkte, stationäre, retrograde.

Fr. Wann scheint die Bewegung eines Planeten direkt zu sein?

Ant. Wenn er von Westen nach Osten unter den Sternen sich zu bewegen scheint.

Fr. Wann sagt man, die Bewegung eines Planeten ist stationär?

Ant. Wenn er sich direkt nach oder von der Erde bewegt, so daß man glaubt, er verändere seinen Stand gar nicht.

Fr. Wann sagt man, die Bewegung eines Planeten ist retrograd?

Ant. Wenn er sich von Ost nach West unter den Sternen zu bewegen scheint.

---

20. Lektion.

Erde, Begriffsbestimmungen.

Fr. Was für eine Gestalt hat die Erde?

Ant. Sie ist rund, wie ein Ball oder eine Kugel, ein wenig abgeplattet an den beiden Polen.

Fr. Woher wissen wir, daß die Erde rund ist?

Ant. 1) Seefahrer haben sie umsegelt, indem sie stets die Richtung von Ost nach West oder von West nach Ost einhielten.

2) Der oberste Theil des Mastes eines auf der See kommenden Schiffes erscheint immer zuerst.

3) Der Schatten der Erde ist bei einer Mondsfinsterniß kreisförmig.

Fr. Auf welche Art stehen die Bewohner der Erde auf ihr?

Ant. Sie stehen so, daß ihre Füße sich nach dem Mittelpunkt der Erde kehren. (Taf. 6.)

Fr. Was versteht man unter den Ausdrücken auf- und abwärts?

Ant. Die Richtung aufwärts geht in der Linie vom Mittelpunkte der Erde nach dem Punkte, auf dem wir stehen; abwärts, bedeutet die Richtung gegen den Erdmittelpunkt.

Fr. Was hält die Bewohner 2c. auf der Oberfläche der Erde fest?

Ant. Die Anziehungskraft der Erde.

Fr. Was ist die Erdachse?

Ant. Es ist eine gerade Linie, um welche die Erde ihre tägliche Umdrehung macht.

Fr. Was sind die Pole der Erde?

Ant. Es sind die äußersten Enden ihrer Achse.

Fr. Was ist der Aequator?

Ant. Es ist ein größter Kreis, der die Erde in zwei Halbkugeln, Hemisphären, die nördliche und südliche theilt.

Fr. Auf welcher Linie steht die Aequatorebene senkrecht?

Ant. Sie steht senkrecht auf der Erdachse und ist gleichweit von den Polen entfernt.

Fr. Was versteht man unter dem Meridian eines Orts auf der Erde?

Ant. Es ist ein größter Kreis, welcher durch den Ort und durch die Erdpole geht.

Fr. In was theilt die Ebene des Meridians die Erde?

Ant. In die östliche und westliche Halbkugel.

Fr. Was ist die Breite eines Ortes auf der Erde?

Ant. Seine Entfernung vom Aequator nördlich oder südlich.

Fr. Wo wird die Breite gemessen?

Ant. Auf einem Meridian.

Fr. Wie viele Breitegrade zählt man?

Ant. 90 Grade.

Fr. Welche Punkte auf der Erde haben 90 Grade Breite?

Ant. Die Pole.

---

21. Lektion.

Fr. Welcher Meridian wird als erster angenommen?

Ant. Derjenige, von welchem an man die Längegrade zu zählen pflegt.

Fr. Welcher Meridian wird gewöhnlich als der erste angenommen?

Ant. Der Meridian von Ferro; auch der von Paris und von London.

Fr Was versteht man unter der Länge eines Ortes auf der Erde?

Ant. Es ist die östliche oder westliche Entfernung eines Ortes von dem ersten Meridian.

Fr. Welcher Winkel bestimmt die Länge eines Ortes?

Ant. Der Winkel, den der Meridian des Ortes und der erste Meridian mit einander bilden.

Fr. Wo ist der Scheitel dieses Winkels?

Ant. An den Polen, wo die Meridiane einander durchschneiden.

Fr. Auf welchem Kreise wird dieser Winkel gemessen?

Ant. Auf dem Aequator.

Fr. Wie viele Längengrade zählt man?

Ant. Man zählt 180 Grade, die halbe Länge des Aequators.

Fr. Was begreift man unter dem Namen Horizont?

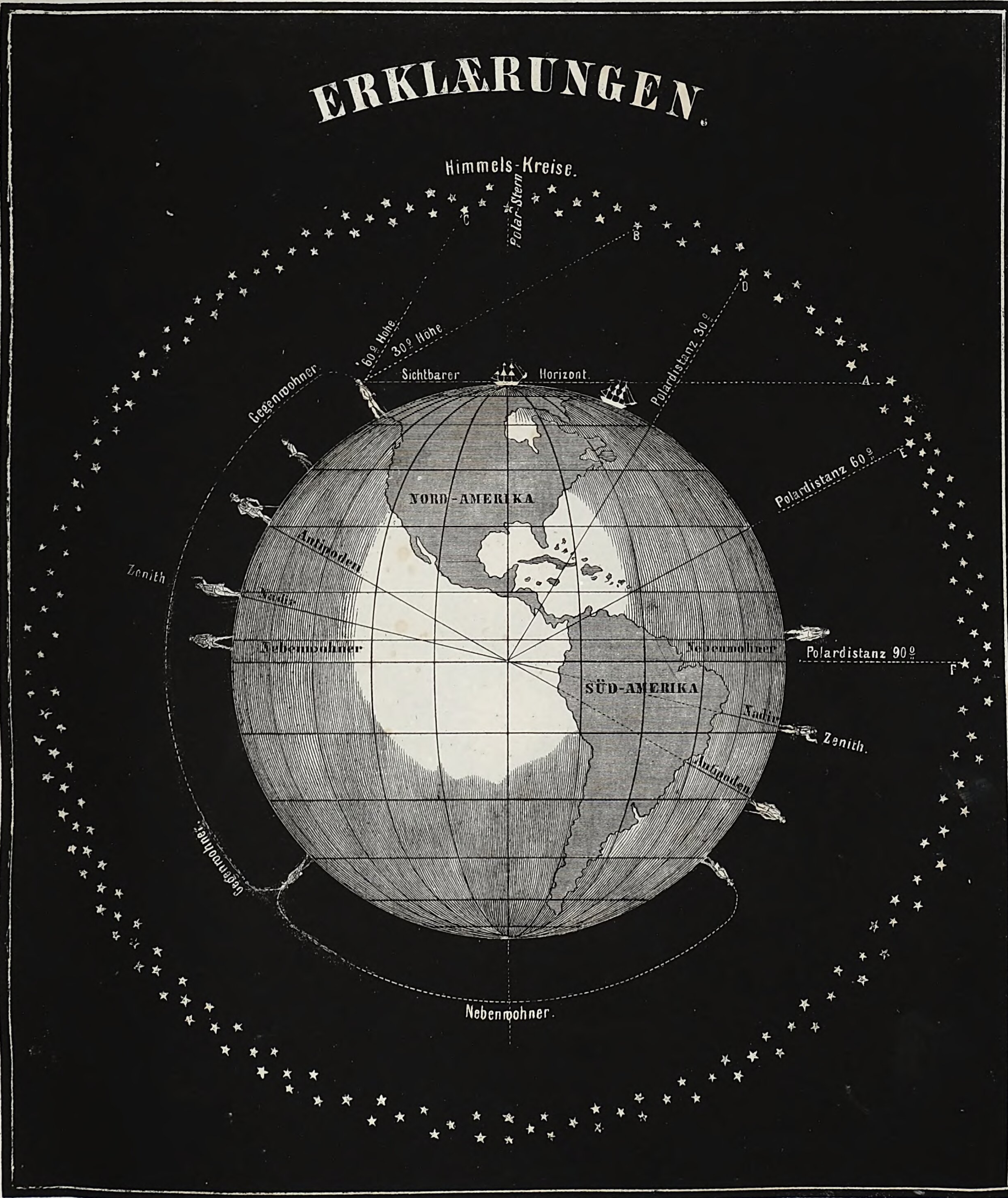
Ant. Es ist derjenige größte Kreis, welcher die uns sichtbare Hälfte des Himmels, von der unsichtbaren trennt.

Fr. Wie vielerlei Horizonte unterscheidet man?

Ant. Zweierlei, den scheinbaren und den wahren Horizont.

Fr. Was versteht man unter dem scheinbaren Horizont?

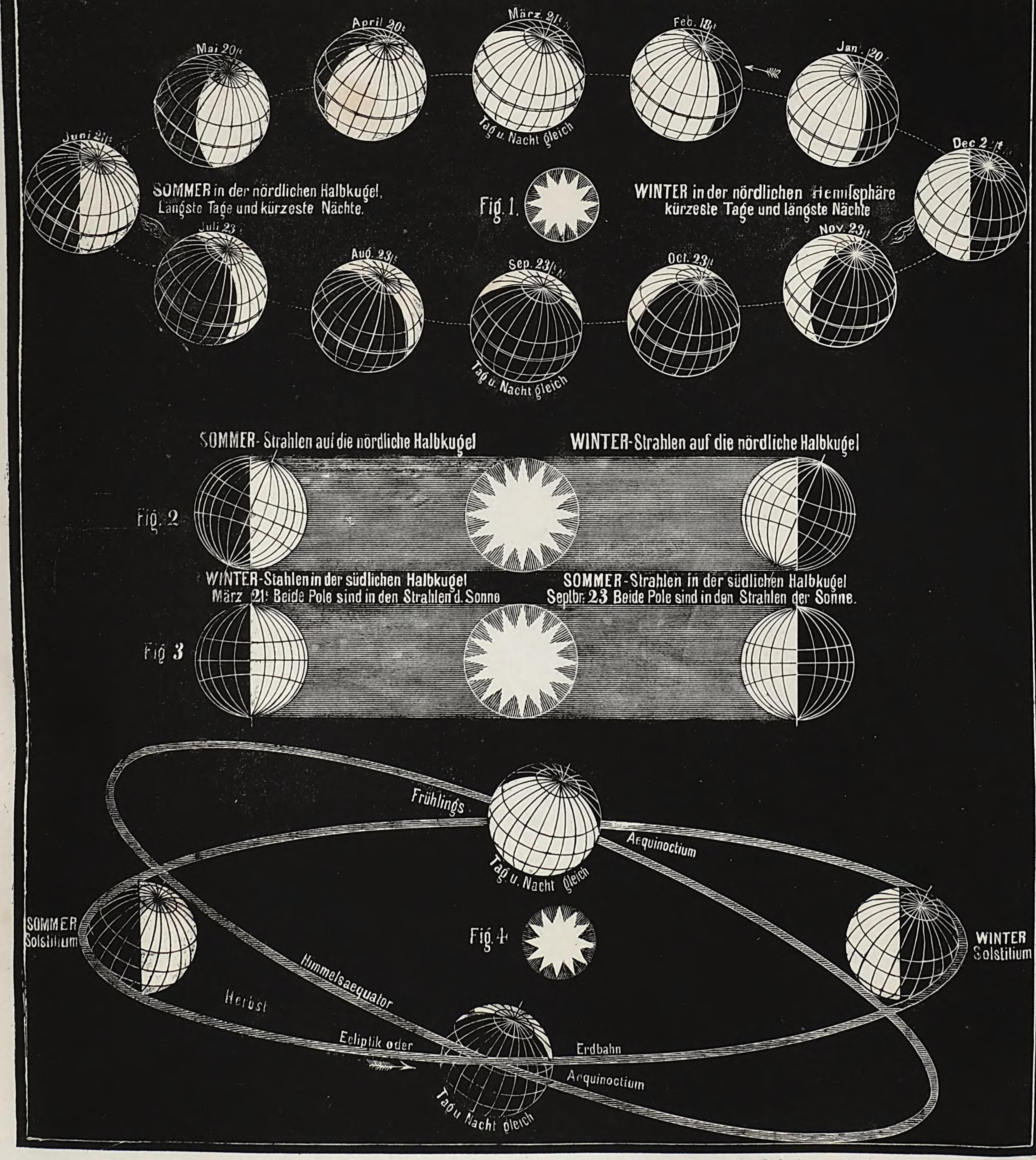
Ant. Es ist derjenige Kreis, den das Himmelsgewölbe mit der Ebene, auf der wir stehen, zu machen scheint.



Lith. Anst. v. Hadder & Cronberger Stuttg.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Die Jahreszeiten



Lith. Anst. v. Halder & Cronberger Stuttgart.

Fr. Was nennt man den wahren Horizont?

Ant. Es ist die Ebene desjenigen größten Kreises, welcher parallel mit dem scheinbaren Horizonte ist.

Fr. In welche Theile theilt er die Erde?

Ant. In die obere und untere Hemisphäre.

Fr. Ist der wahre Horizont unter oder über dem scheinbaren?

Ant. Er befindet sich unter dem scheinbaren Horizont.

---

22. Lektion.

Fr. Haben alle Orte der Erde denselben Horizont?

Ant. Nein; so oft wir unsern Standpunkt auf der Erde ändern, ändert sich auch der Horizont.

Fr. Welches sind die Pole des Horizonts?

Ant. Zenith und Nadir.

Fr. Was heißt Zenith?

Ant. Es ist der Punkt des Himmels senkrecht über unserem Scheitel.

Fr. Haben alle Orte denselben Zenith?

Ant. Nein, jeder Ort hat einen andern Zenith.

Fr. Was heißt Nadir oder Fußpunkt?

Ant. Es ist der dem Zenith entgegengesetzte Endpunkt einer Linie, die wir durch den Zenith und durch den Punkt der Erde, auf welchem wir stehen, gezogen denken.

Fr. Sind Zenith und Nadir feste Punkte am Himmel?

Ant. Nein; sie machen je in 24 Stunden einen vollständigen Umlauf am Himmel.

Fr. Was nennt man die Höhe eines Sternes?

Ant. Es ist der Winkel, den eine Linie vom Stern in unser Auge mit dem Horizonte macht.

Fr. Was ist die Höhe des Sternes A. (Siehe Figur.)

Ant. Er hat keine Höhe, da er im Horizonte steht.

Fr. Was sind Höhen der Sterne B und C. (Siehe Figur.)

Fr. Was heißt Polhöhe eines Sternes?

Ant. Es ist der Winkel, welchen die vom Sterne an den Mittelpunkt der Erde gezogene Linie mit dem wahren Horizonte macht.

Fr. Was ist die Polhöhe des Sternes bei D ebenso bei E und F (Siehe in Figur.)

Fr. Was sind Antipoden oder Gegenfüßler?

Ant. Die Bewohner der Gegenden auf der Erdoberfläche, welche am andern Ende des von unserem Wohnorte aus gezogenen Erddurchmessers liegen.

Fr. Was sind Gegenwohner?

Ant. Es sind diejenigen Erdbewohner, welche unter gleichen Breitegraden auf entgegengesetzter Seite des Aequators wohnen.

Fr. Was sind Nebenwohner?

Ant. Diejenigen, welche unter gleichem Breitegrade aber entgegengesetzt, von den Polen wohnen.

Fr. Was haben die Gegenfüßler Eigenthümliches?

Ant. Sie haben entgegengesetzte Breite, Jahreszeiten, Länge und Tageszeiten.

Fr. Wie steht es bei den Gegenwohnern?

Ant. Sie haben entgegengesetzte Breite und Jahreszeiten, aber dieselbe Länge und Tageszeiten.

Fr. Wie bei den Nebenbewohnern?

Ant. Sie haben gleiche Breite und Jahreszeiten, aber entgegengesetzte Länge und Tageszeiten.

---

23. Lektion.

Erde und Jahreszeiten.

Fr. Was für eine Gestalt hat die Erde?

Ant. Sie ist rund wie ein Ball oder eine Kugel an beiden Polen etwas abgeplattet.

Fr. Welche Stellung nimmt sie in unserem Sonnensystem ein?

Ant. Sie ist der dritte unter den Planeten, welche unserer Sonne zugehören.

Fr. Wie groß ist der mittlere Durchmesser der Erde?

Ant. 1719 geogr. Meilen. (Aequatorial=Durchmesser 1722 Meilen, Polar=Durchmesser 1716 Meilen.)

Fr. Wie viel ist der Aequatorialdurchmesser größer als der Polardurchmesser?

Ant. Ungefähr 6 Meilen.

Fr. Woher kommt es, daß der Aequatorialdurchmesser größer ist, als der der Pole?

Ant. Von der Umdrehung der Erde um ihre Achse.

Anmerkung. Der feurig flüssige Kern, welcher, wie wir mit ziemlicher Sicherheit annehmen dürfen, die Hauptmasse der Erde bildete, und der von einer die verschiedensten Stoffe enthaltenden Atmosphäre umgeben war, unterlag der Schwungkraft. Während er ohne Achsendrehung durch die Schwerkraft zur Annahme vollkommener Kugelgestalt genöthigt gewesen wäre, sammelte sich die größere Masse da, wo der größere Schwunghalbmesser war, und gegen die Pole zu, an denen die Schwungkraft gleich Null ist, hat die Masse abgenommen. Man findet bei anderen Weltkörpern, z. B. beim Jupiter noch eine viel stärkere Abplattung gegen die Pole seiner Drehachse zu.

Fr. Wie groß ist der mittlere Abstand der Erde von der Sonne?

Ant. Ungefähr 20 Millionen Meilen. (Der mittlere Abstand eines Planeten ist die Entfernung von der Sonne, welche jederzeit dieselbe wäre, wenn seine Bahn ein Kreis wäre.)

Fr. Was ist das specifische Gewicht der Erde?

Ant. Es ist etwas größer als 5 (5,48.)

Fr. In welcher Zeit vollendet sie ihre Achsendrehung?

Ant. In 24 Stunden (23 Stunden 56 Minuten, wie man dieß an der Stellung der Sterne wahrnimmt.)

Fr. In welcher Richtung geschieht die Bewegung um ihre Achse?

Ant. Von West nach Ost.

Fr. Wodurch entsteht Tag und Nacht?

Ant. Das Licht der Sonne macht Tag und der Schatten der Erde bringt Nacht.

Fr. Der wie vielte Theil der Erde hat beständig Sonnenlicht?

Ant. Eine Hälfte, die andere Hälfte ist im Schatten der Erde.

Fr. Was entsteht hieraus?

Ant. Der Wechsel von Tag und Nacht.

---

24. Lektion.

Fr. Welche Erscheinung läßt sich aus der täglichen Bewegung der Erde um ihre Achse noch ferner erklären?

Ant. Daß die Sonne immer nur im Osten aufgeht und sich von Ost nach West zu bewegen scheint.

Fr. In welcher Zeit bewegt sich die Erde um die Sonne?

Ant. In 365 Tagen 6 Stunden.

Fr. Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sie sich auf ihrer Bahn um die Sonne?

Ant. Sie legt in einer Stunde beinahe 15000 Meilen zurück.

Fr. Wie entstehen die vier Jahreszeiten?

Ant. Sie entstehen durch die Neigung der Erdachse gegen die Ebene der Erdbahn, und durch die Bewegung der Erde um die Sonne.

Fr. Wie viele Grade beträgt diese Neigung?

Ant. $23^1/_2$ Grad (23°28'.)

Fr. Aendert sich die Lage der Erdachse während des Jahres?

Ant. Ja, doch ist diese Aenderung so unbedeutend, daß die Erdachse als parallel mit einer und derselben Linie angenommen werden darf.

Fr. Wann wendet sich der Nordpol gerade der Sonne zu?

Ant. Am 21. Juni, die Sonnenwende genannt. (Siehe Fig.) Alsdann ist der Nordpol in beständiger Beleuchtung, die Sonne steht für die Bewohner des Aequators $23^1/_2$ Grad nördlich.

Fr. Welche Jahreszeiten entstehen dadurch?

Ant. Sommer auf der nördlichen und Winter auf der südlichen Halbkugel.

Fr. Wann steht der Nordpol gerade von der Sonne abgewendet?

Ant. Am 22. Decbr., die Winter-Sonnenwende genannt. (Siehe Figur.)

Fr. Wenn der Nordpol sich von der Sonne abkehrt, was haben wir dann für Jahreszeiten?

Ant. Winter auf der nördlichen, und Sommer auf der südlichen Halbkugel.

---

25. Lektion.

Fr. An welchen Punkten der Ecliptik befindet sich die Erde zur Zeit der Sonnenwenden?

Ant. An den Solstitial- oder Sonnenwendepunkten.

Fr. Welchen Theil ihrer Bahn legt die Erde zurück, während sie sich von einem Solstitialpunkte zum andern bewegt?

Ant. Die Hälfte ihrer Bahn, oder sie kommt von einer Seite der Sonne zur andern.

Fr. Wie heißen die zwei Punkte in der Bahn der Erde, im Mittel der Solstitialpunkte?

Ant. Die Aequinoctialpunkte. (Siehe Fig.)

Fr. Warum heißen sie so?

Ant. Weil, wenn die Erde in diesen Punkten sich befindet, die Sonne senkrecht über dem Aequator steht und die Tage und die Nächte gleich sind.

Fr. Wann ist die Erde im Frühlings-Aequinoctium?

Ant. Am 21. März.

Fr. Wann ist sie im Herbstäquinoctium?

Ant. Am 23. September.

Fr. Wohin ist der Nordpol gekehrt, wenn die Erde in dem Aequinoctialpunkt ist?

Ant. Er richtet sich seitwärts von der Sonne. da diese senkrecht über dem Aequator steht.

Fr. Wenn der Nordpol sich der Sonne zukehrt, warum ist es Sommer auf der nördlichen Halbkugel?

Ant. Weil der Grad der Erwärmung um so größer ist, je senkrechter die von der Sonne ausgehenden Wärmestrahlen die Erdoberfläche treffen. Ferner beruht auch die Tagesdauer und somit die längere Wärmestrahlung den Tag über auf der Abweichung der Sonne.

Fr. An welchen Punkten durchschneidet die Ecliptik die Aequinoctien?

Ant. In den Aequinoctialpunkten.

Fr. Wie weit sind die Solstitial- von den Aequinoctialpunkten entfernt?

Ant. 90 Grade.

---

26. Lektion.

Mars.

Fr. Der wie vielte Planet ist Mars?

Ant. Mars ist der vierte Planet hinsichtlich seiner Entfernung von der Sonne.

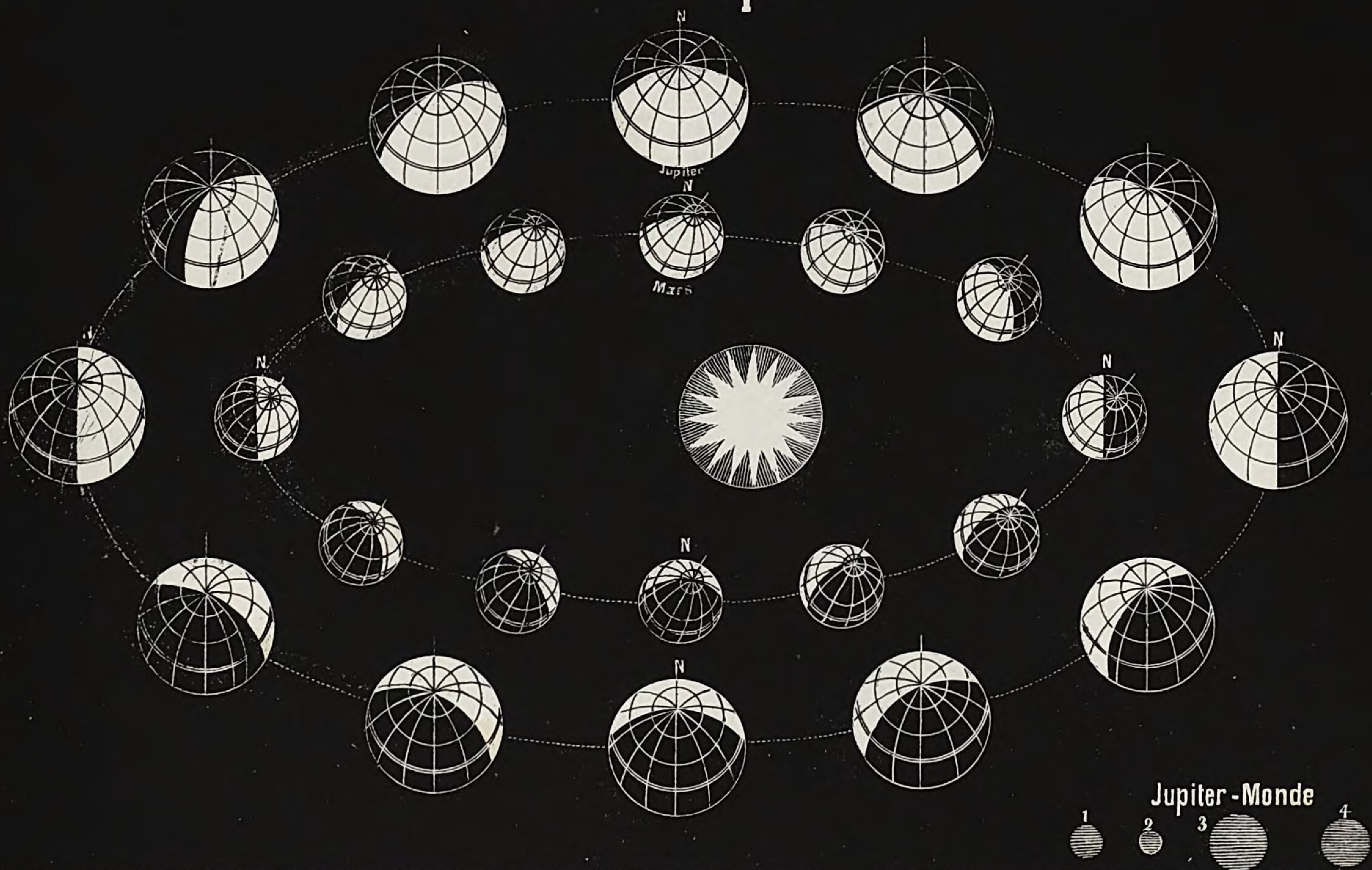
Fr. Was ist über seine Größe bekannt?

Ant. Er ist außer dem Merkur und den Asteroiden der kleinste Planet.

Fr. Wie groß ist sein Durchmesser?

Ant. Kaum 1000 Meilen.

Mars & Jupiter



Telescopische Ansicht des Jupiters.

Fig. 1 u. 2

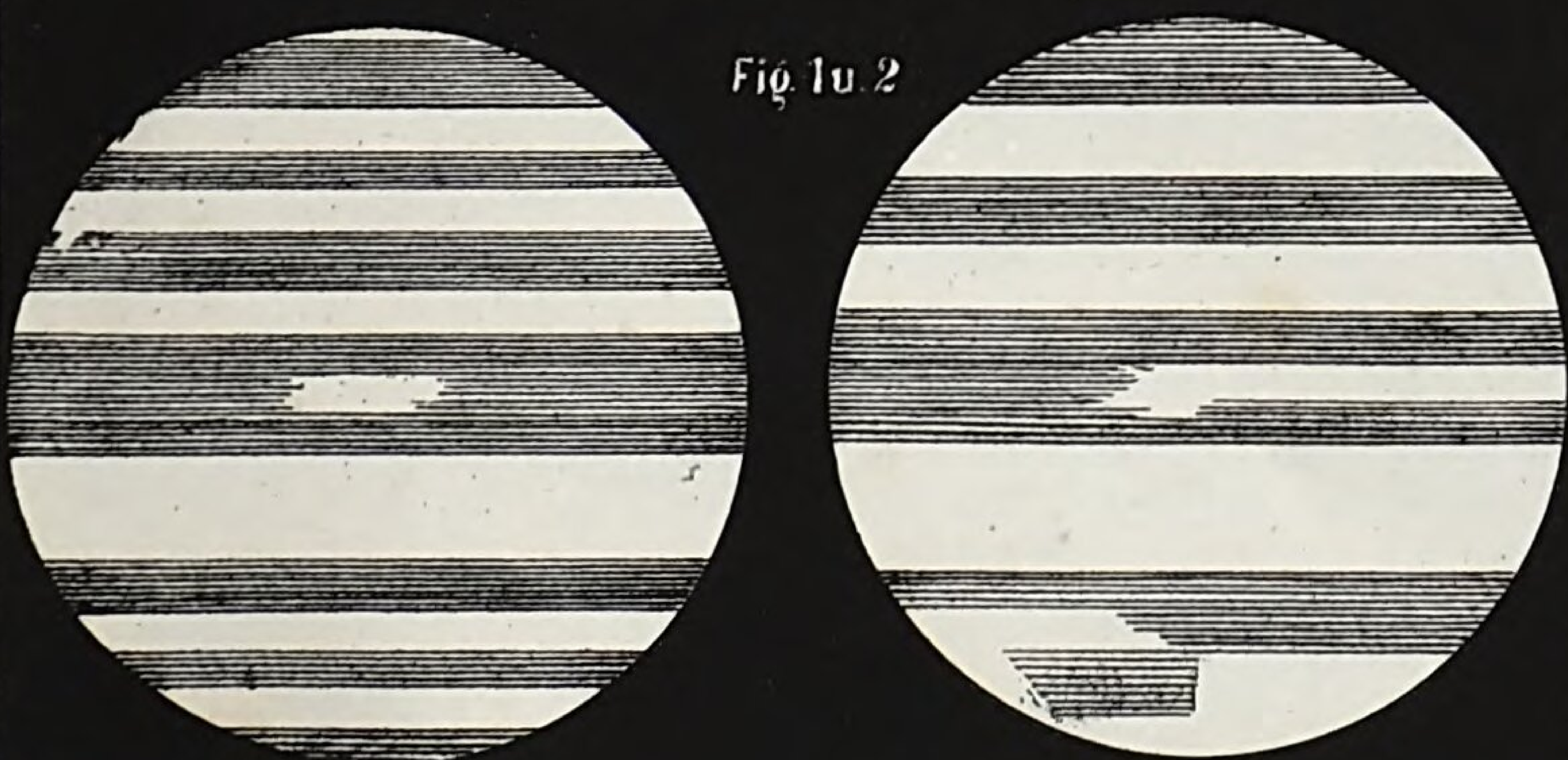


Fig. 3



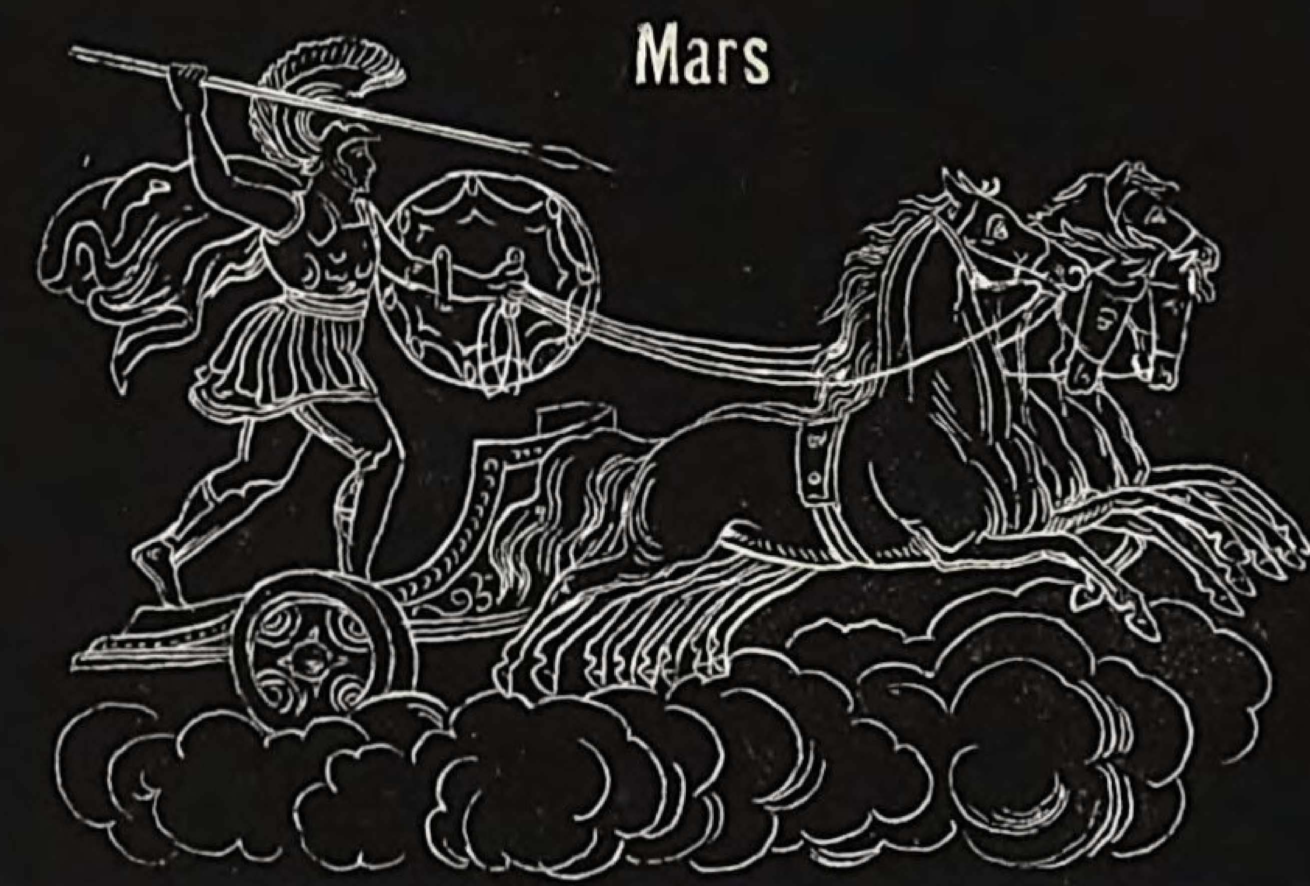
Jupiter



Telescopische Ansicht des Mars



Mars



Lith. Anst. v. Halder & Cronberger Stuttg.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Fr. Wie weit ist er von der Sonne entfernt?

Ant. 31½ Millionen geogr. Meilen.

Fr. Wie groß ist Mars?

Ant. Er ist ungefähr 1/7 mal so groß als die Erde.

Fr. Was ist das spezifische Gewicht des Mars?

Ant. Es ist ungefähr 5mal das des Wassers. (5,19.)

Fr. In welcher Zeit dreht er sich um seine Achse?

Ant. In ungefähr 24½ Stunden. (24 Stunden 39 Minuten 22 Secunden.)

Fr. In welcher Zeit bewegt er sich um die Sonne?

Ant. In 1 Jahr und 322 Tagen.

Fr. Mit welcher Geschwindigkeit bewegt er sich?

Ant 14000 Meilen in einer Stunde.

Fr. Wie viele Grade ist die Marsachse gegen die Ebene seiner Bahn geneigt?

Ant. Ungefähr 30 Grade. (30° 18′). (Siehe Figur.)

Fr. Hat Mars Veränderungen der Jahreszeiten?

Ant. Die Jahreszeiten sind denen unserer Erde ähnlich, aber beinahe 2mal so lang.

Fr. Warum sind sie länger?

Ant. Weil Mars beinahe zwei von unseren Jahren braucht, bis er seinen Umlauf um die Sonne vollendet.

Fr. Wie erscheint Mars mit dem bloßen Auge gesehen?

Ant. Er erscheint in einer röthlichen, feurigen Farbe.

27. Lektion.

Fr. Wie erscheint Mars durch ein Telescop gesehen?

Ant. Umrisse von scheinbaren Continenten und Seen oder Meere werden deutlich bemerkt.

Fr. Wie erscheinen die Continente?

Ant. Sie erscheinen in röthlicher Farbe, welche wahrscheinlich von der Beschaffenheit des Bodens herrührt.

Fr. Von welcher Farbe sind die Seen?

Ant. Diese erscheinen grünlich, ohne Zweifel wegen des Contrastes der rothen Farbe der Continente.

Fr. Zeigt der Mars verschiedene Phasen?

Ant. Er erscheint manchmal ausgezackt.

Fr. Wann erscheint ein Planet ausgezackt?

Ant. Wenn man mehr als die Hälfte aber nicht die ganze beleuchtete Oberfläche sehen kann.

Fr. Erscheint Mars je gehörnt wie der Mond?

Ant. Nein, weil er nicht zwischen uns und der Sonne sich bewegt.

Fr. Welche andere Erscheinungen fallen uns noch weiter auf, wenn wir den Mars durch ein Telescop betrachten?

Ant. Man sieht abwechslungsweise gegen die Pole hin helle Flecken.

Fr. Wann treten diese auf?

Ant. Wenn es an seinen Polen Winter und beständig Nacht ist.

Fr. Was vermuthet man über das Entstehen dieser Flecken?

Ant. Man glaubt, daß dieselben von Schnee oder Eis herrühren, das sich an den Polen aufhäufte. Auch verrathen diese Flecken eine Rotation um die Achse in 24½ Stunden.

Fr. Sieht man diese Flecken das ganze Jahr hindurch?

Ant. Sie verschwinden gänzlich, wenn der Sommer an den Polen eintritt.

Fr. Wie viel Licht und Wärme erhält Mars?

Ant. Ungefähr halb so viel, als unsere Erde.

28. Lektion.

Jupiter.

Fr. Was zeichnet den Planeten Jupiter besonders aus?

Ant. Jupiter ist der größte Planet auf unserem Sonnensystem.

Fr. Wie viel mal ist Jupiter größer denn unsere Erde?

Ant. Er ist 1280 mal größer.

Fr. Was ist das spezifische Gewicht desselben?

Ant. Es ist ungefähr 1⅓mal das des Wassers. (1,30).

Fr. Wie weit ist Jupiter von der Sonne entfernt?

Ant. 107 Millionen Meilen.

Fr. Wie groß ist sein Durchmesser?

Ant. 18524 geogr. Meilen vom Nord= zum Südpol.

Fr. Welcher Durchmesser ist größer, sein Polar= oder Aequatorialdurchmesser?

Ant. Der Aequatorialdurchmesser ist 1490 Meilen größer als der durch die Pole.

Fr. Woher rührt es, daß der Aequatorial=Durchmesser den der Pole so viel übertrifft?

Ant. Es hat dieß seinen Grund in der sehr schnellen Achsenumdrehung des Jupiters, in Folge deren eine Massenanhäufung am Aequator stattfinden mußte, als Wirkung der Schwungkraft. Die Abplattung des Jupiters ist also stärker, als die der Erde.

Fr. In welcher Zeit dreht er sich um seine Achse?

Ant. In ungefähr 10 Stunden. (9 Stunden 55 Minuten 50 Secunden.

Fr. Wie lange braucht er zu seiner Bewegung um die Sonne?

Ant. 11 Jahre 314 Tage.

Fr. Was ist seine Geschwindigkeit auf dieser Bahn?

Ant. 7000 Meilen in einer Stunde.

Fr. Wie viele Monde hat Jupiter?

Ant. Er hat vier.

Fr. Hat Jupiter auch Wechsel der Jahreszeiten?

Ant. Er hat diesen nicht.

Fr. Warum nicht?

Ant. Weil seine Achse beinahe senkrecht ist zur Ebene seiner Bahn, weßhalb auch die Sonne immer senkrecht über seinem Aequator steht. (Siehe Figur.)

Fr. Wie erscheint Jupiter durch ein Telescop beobachtet?

Ant. Helle und dunkle Gürtel scheinen ihn zu umgeben. (Siehe Fig. 1 und 2.)

Fr. Was sind die hellen Gürtel?

Ant. Man vermuthet, daß es Wolken sind, welche durch die schnelle Achsenumdrehung des Planeten parallele Züge bilden.

Fr. Wie erklärt man sich die dunkeln Streifen?

Ant. Sie sind wahrscheinlich der Körper des Planeten, welcher zwischen den Wolken gesehen wird.

Fr. Bleiben diese Streifen sich immer gleich?

Ant. Sie verändern sich häufig, und manchmal zertheilen sich diese Wolken sogar. (Siehe Fig. 3.)

Fr. Wie groß ist die Geschwindigkeit seiner Achsenumdrehung am Aequator?

Ant. 6000 Meilen in einer Stunde.

Fr. Wie verhält es sich mit dem Licht und der Wärme Jupiters?

Ant. Er erhält 27mal weniger Licht und Wärme als die Erde.

29. Lektion.

Saturn.

Fr. In welcher Reihe steht Saturn seiner Größe nach unter den Planeten?

Ant. Er ist nächst Jupiter der größte.

Fr. Wie groß ist er verglichen mit der Erde?

Ant. Er ist ungefähr 730mal größer als diese.

Fr. Was ist sein spezifisches Gewicht?

Ant. Es ist $^1/_2$mal das des Wassers. (0,56.)

Fr. Wie groß ist sein Durchmesser?

Ant. 15500 Meilen.

Fr. Wie weit ist dieser Planet von der Sonne entfernt?

Ant. 197 Millionen Meilen.

Fr. In welcher Zeit dreht er sich um seine Achse?

Ant. In ungefähr $10^1/_2$ Stunden. (10 Stunden 29 Minuten 16 Secunden.)

Fr. In welcher Zeit bewegt er sich um die Sonne?

Ant. In $29^1/_2$ Jahren. (29 Jahren 167 Tagen.)

Fr. Was ist seine Geschwindigkeit auf seiner Bahn um die Sonne?

Ant. 4500 Meilen in einer Stunde.

Fr. Wechseln auf dem Saturn die Jahreszeiten?

Ant. Sie wechseln, aber sehr langsam, da ein Saturnjahr fast 30 von unsern Jahren gleichkommt.

Fr. Wie viel beträgt die Neigung seiner Achse gegen seine Bahn?

Ant. Ungefähr 30 Grade. (28 Grad 40 Minuten.) (Siehe Figur.)

Fr. Wie lang sind Tage und Nächte an seinen Polen?

Ant. Ungefähr 15 von unseren Jahren. (Siehe Fig.)

Fr. Was umgiebt den Saturn?

Ant. Zwei breite Ringe von fester Masse, ähnlich der Masse eines Planeten. (Siehe Fig.)

Fr. In welcher Gegend des Planeten werden diese Ringe wahrgenommen?

Ant. Sie sind gerade um dessen Aequator.

30. Lektion.

Fr. Drehen sich diese Ringe gemeinschaftlich mit dem Planeten?

Ant. Sie drehen sich beinahe in derselben Zeit um eine Achse, wie der Planet.

Fr. Sind diese Ringe mit dem Planeten in unmittelbarer Verbindung oder von ihm abgesondert?

Ant. Sie sind von einander und von dem Planeten getrennt.

Fr. Wie weit ist der Planet von dem innern Ringe entfernt?

Ant. 4500 Meilen.

Fr. Wie breit schätzt man den innern Ring?

Ant. 3500 Meilen.

Fr. Wie groß ist der Raum zwischen den Ringen?

Ant. Ungefähr 370 Meilen.

Fr. Wie breit ist der äußere Ring?

Ant. 2000 Meilen.

Fr. Sind die Ringe immer gleichförmig?

Ant. Sie erscheinen rauh und uneben.

Fr. Wie viele Trabanten oder Monde hat Saturn?

Ant. Er hat deren 7.

Fr. Wie verhält es sich mit der Richtung ihrer Bahnen?

Ant. Sie haben alle bis auf einen ihre Bahnen gerade außerhalb der Ringe. (Siehe Fig.)

Fr. Scheint die Sonne fortwährend auf eine und dieselbe Seite der Ringe?

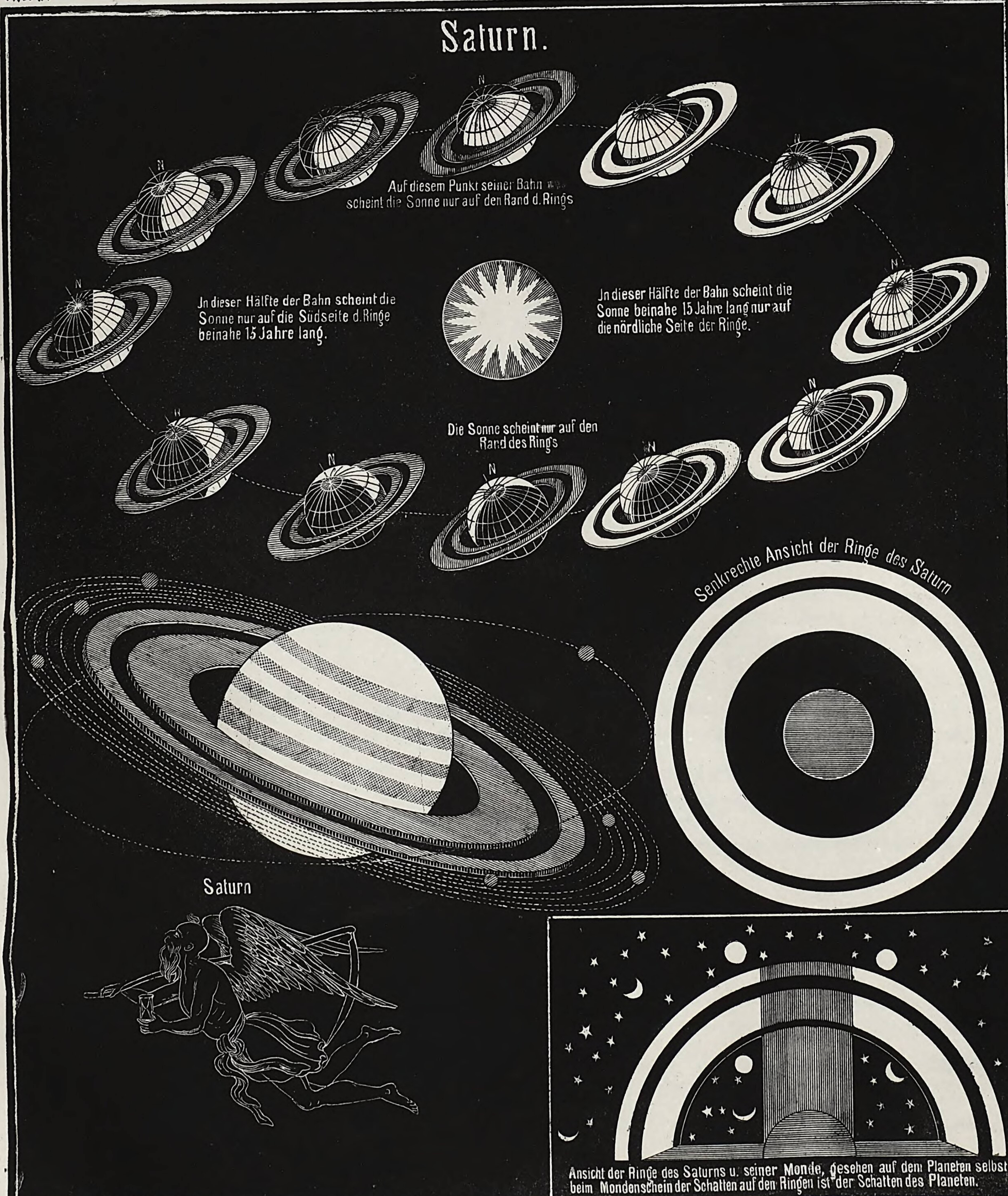
Ant. Sie scheint auf jede Seite 15 Jahre lang abwechselnd. (Siehe Fig.)

Fr. Wie viel Licht und Wärme erhält Saturn?

Ant. Er erhält 90mal weniger als die Erde.

Fr. Wie erscheint die Scheibe des Saturn?

Ant. Sie hat schwarze Streifen, ähnlich denen des Jupiters.



Lith. Anst. v. Halder & Cronberger Stutt

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Saturn.

Nach der Mythologie war Saturn der Gott der Zeit. Er wird häufig dargestellt als ein alter Mann, mit Flügeln auf dem Rücken, in der einen Hand eine Sanduhr, in der andern eine Sense haltend. Dieß war ein treffliches Sinnbild. Der alte Mann zeigt an sich schon die Zeit, und ermahnt uns, jeden Augenblick zu benützen, denn er geht in eiligem Fluge vorüber. Das Stundenglas erinnert uns, daß unser Leben wie der Sand im Glas zerrinnt, und die Sense sagt: „Des Menschen Leben ist wie Gras."

Saturn ist von der Sonne $9\frac{1}{2}$mal so weit entfernt, als die Erde. Er hat unter den Planeten, welche mit bloßem Auge gesehen werden können, die größte Entfernung von der Erde. Er kann leicht von den Fixsternen unterschieden werden, wegen seines blassen, schwachen und ruhigen Lichtes. Er ist 197 Millionen Meilen von der Sonne entfernt und bewegt sich um dieselbe in 29 Jahren 167 Tagen, so daß seine scheinbare Bewegung unter den Sternen sehr langsam vor sich geht und nur 12 Grade im Jahre beträgt. Außer dem, daß Saturn 7 Monde in seinem Dienste hat, ist er mit zwei großen concentrischen Ringen umgeben, welche von einander und ebenso von dem Planeten getrennt sind. Die Materie, aus der diese Ringe bestehen, ist unzweifelhaft von nicht geringerer Festigkeit, als die des Planeten und man bemerkt, daß sie einen starken Schatten auf den Planeten selbst werfen. Sein körperlicher Inhalt ist ungefähr 730mal so groß, als der der Erde. Der Planet dreht sich um seine Achse in 10 Stunden 29 Minuten 16 Secunden. Diese äußerst schnelle Bewegung um seine Achse macht, daß er, wie Jupiter, an den Polen sehr abgeplattet ist, so daß der Aequatorialdurchmesser sich zu dem Polardurchmesser verhält wie 12:11. Die Ringe des Saturn sind ein Phänomen, das in unserem ganzen Sonnensystem seines Gleichen nicht hat. Diese leuchtenden Ringe umgeben ihn frei und in ihrer Mitte schwebt der Körper selbst ohne alle Verbindung. Sie drehen sich in gleicher Zeit mit dem Planeten.

Die Achse des Saturn neigt sich 28° 40′ zur Ebene seiner Bahn; die gleiche Neigung haben auch die Ringe, da sie den Aequator concentrisch umgeben. Hieraus folgt, (Siehe Fig.) daß die Sonne abwechselnd 15 Jahre lang auf einer Seite der Ringe und dann eben so lang auf die andere Seite scheint, so daß wir, wenn wir auf den Ringen wohnten, 15 Jahre lang Tag haben würden, und eben so lang Nacht.

Die Ringe des Saturns müssen den Bewohnern des Planeten eine prachtvolle Ansicht darbieten. Sie erscheinen ihnen wie ungeheure Gewölbe, oder Lichthalbkreise, die sich vom östlichen nach dem westlichen Horizont ausdehnen.

Am Aequator ist der äußere Ring nicht sichtbar, da er durch den innern Ring verdeckt wird, unter 45° Breite aber sind beide Ringe sichtbar und gewähren die herrlichste Erscheinung. Während der Tageszeit erscheinen sie matt, wie etwa eine weiße Wolke, mit der untergehenden Sonne aber vermehrt sich ihr Glanz. Zugleich sieht man den Schatten des Planeten, welcher die Ringe trifft, nach und nach heraufkommen, und sich zum Zenith erheben, bis er mit dem Aufgehen der Sonne allmählig am westlichen Horizonte wieder verschwindet. Die Strahlen der Sonne fallen immer sehr schief auf die Seiten der Ringe, da die Sonne nie mehr als 30 Grade über dem Horizonte der Ringe gesehen wird und da zu Zeiten blos der Rand der Ringe von der Sonne beschienen wird. (Siehe Figur.) Diese Ringe erscheinen uneben und ungleich breit und dick und so schmal, daß sie nur mit den stärksten Fernröhren sichtbar sind, wenn sie eine solche Richtung haben, daß ihre Ebene verlängert durch die Erde geht. Sie scheinen aber breit zu sein und bis an den Rand der Saturnscheibe zu reichen, wenn ihre Ebene erweitert durch die Sonne geht.

Saturn hat sieben Monde oder Trabanten, welche man aber nur durch ein gutes Telescop sieht. Ihre Bahnen mit Ausnahme der des siebenten sind beinahe in der Ebene der Ringe, der siebente, welcher größere Entfernung vom Planeten hat, ist der größte, und seine Bahn ist bedeutend gegen die Ebene der Ringe geneigt. (Siehe Fig.)

---

31. Lektion.

Herschel oder Uranus.

Fr. Wann wurde Herschel oder Uranus entdeckt?

Ant. Im Jahr 1781.

Fr. Von Wem?

Ant. Von Wilhelm Herschel, einem gebornen Deutschen, und nachherigen berühmten Astronomen in England.

Fr. In welchem Theile des Sonnensystems steht Herschel?

Ant. Es ist der 15. Planet hinsichtlich der Entfernung von der Sonne.

Fr. Wie groß ist er?

Ant. Er ist 80mal größer als die Erde.

Fr. Was ist sein spezifisches Gewicht?

Ant. Es ist $1\frac{1}{2}$ mal das des Wassers. (1,53.)

Fr. Wie groß ist seine Entfernung von der Sonne?

Ant. $396\frac{1}{2}$ Millionen Meilen.

Fr. In welcher Zeit bewegt er sich um seine Achse?

Ant. Dieß ist noch nicht bestimmt ermittelt. (Es wurde 1 Tag 18 Stunden angegeben, allein es scheint sich nicht zu bewähren.) Prof. Nichol.

Fr. In welcher Zeit bewegt er sich um die Sonne?

Ant. In ungefähr 84 Jahren. (84 Jahr 6 Tag.)

Fr. Mit welcher Geschwindigkeit bewegt er sich auf seiner Bahn um die Sonne?

Ant. Er legt 35000 Meilen in 1 Stunde zurück.

Fr. Wie verhält es sich mit dem Lichte und der Wärme, welches Herschel von der Sonne erhält?

Ant. Die Stärke des Lichtes und der Wärme ist 368 mal geringer als bei der Erde.

Fr. Wie viele Monde hat Herschel?

Ant. Von Wilhelm Herschel wurden sechs gesehen, von andern Astronomen aber nur 3.

Fr. Welchen Winkel bilden die Bahnen zweier seiner bekanntesten Monde mit der Ecliptik?

Ant. Einen Winkel von 78 Grad. (78°58′.)

Fr. Nach welcher Richtung bewegen sich diese Monde in ihrer Bahn?

Ant. Sie bewegen sich von Ost nach West, im Gegensatze zu den Bewegungen aller andern Planeten.

---

32. Lektion.

Leverrier oder Neptun.

Fr. Wann wurde Neptun entdeckt?

Ant. Im Jahre 1846 durch Dr. Gallee in Berlin.

Fr. Wer machte uns mit diesem Planeten näher bekannt und bestimmte den Astronomen den Punkt am Himmel, wo derselbe gefunden werden kann?

Ant. Leverrier, ein berühmter französischer Mathematiker.

Fr. In welcher Entfernung, von dem von Leverrier bezeichneten Punkte, fand man wirklich den Stern?

Ant. In der Entfernung von ungefähr 1°.

Fr. Wie groß ist der Durchmesser dieses Planeten?

Ant. Derselbe ist ungefähr 7900 geogr. Meilen.

Fr. Wie groß ist sein Rauminhalt im Verhältniß zu dem der Erde?

Ant. Er ist ungefähr 80mal größer als der Inhalt der Erde.

Fr. Wie weit ist er von der Sonne entfernt?

Ant. Ungefähr 700 Millionen Meilen.

Fr. In wie viel Zeit bewegt er sich um seine Achse?

Ant. Ueber seine Achsendrehung ist noch nichts bekannt.

Fr. In welcher Zeit bewegt er sich um die Sonne?

Ant. In ungefähr 166 Jahren.

Fr. Wie viele Monde hat Leverrier?

Ant. Er hat 1 Mond; man will jedoch noch einen zweiten gesehen haben.

Fr. Wie viel Licht und Wärme erhält dieser Planet?

Ant. Ungefähr 900mal weniger als die Erde.

Fr. Stimmt der Planet hinsichtlich seiner Masse und seiner Entfernung von der Sonne mit den Berechnungen Leverriers überein?

Ant. Seine Masse und Entfernung von der Sonne sind bei Weitem nicht so groß, als Leverrier durch seine Berechnung sie fand.

Fr. Auf welche Vermuthung haben diese Beobachtungen einige Astronomen gebracht?

Ant. Daß Leverrier ein Planet aus einer den Asteroiden ähnlichen Gruppe seie, in beinahe gleich weiter Entfernung von der Sonne.

Fr. Sind die Haupt-Planeten bewohnt?

Ant. Sie scheinen bewohnt zu sein.

Bemerkung. Das Vorhandensein der Wolken, welche Wasser und Luft voraussetzen, die regelmäßige Folge der Jahres-, so wie der Tages-Zeiten; die angemessene Lichtmenge, die Begleitung durch Monde, das specifische Gewicht der Körper — Alles das scheint anzuzeigen, daß die Haupt-Planeten passende Wohnorte für lebende Wesen sein können. Die einzige Einwendung, welche gegen diese Ansicht vorgebracht werden kann, ist der große Unterschied der Wärmemengen, welche die einzelnen Planeten von der Sonne erhalten, und die sich, wie man weiß, umgekehrt wie die Quadrate der Entfernungen von der Sonne verhalten. Wenn wir aber beachten, welch' großen Einfluß die Natur der Körper auf den Wärmegrad hat, welchen sie durch die Sonnenstrahlen annehmen; und wenn wir mit Grund glauben dürfen, daß die natürliche Wärme der besprochenen Himmelskörper auch noch andere Quellen haben kann, als das Sonnenlicht; so können wir auch vermuthen, daß die Temperatur der übrigen Planeten sich nicht viel unterscheide von der der Erde.

Die Temperatur des Mars z. B. scheint durch das Schmelzen seines Schnees und die des Jupiter und Saturn durch ihren starken Dunstkreis, der der Erde ähnlich zu sein. Merkur und Venus sind vor den direkten Sonnenstrahlen geschützt durch dichte Wolken.

Herschel.

Dieser Planet wurde von Wilhelm Herschel am 13. März 1781 entdeckt. Er wurde von Flannstaad, Mayer, Tycho, Brahe und anderen Astronomen beobachtet und von diesen für einen Fixstern gehalten, als solcher auch von Dr. Herschel betrachtet, bis er darauf kam, daß es ein Planet seie; da er sich von der Stelle, auf welcher er ihn einige Zeit vorher beobachtete, hinweg bewegt hatte.

Wilhelm Herschel gab ihm den Namen Georgium Sidus oder Georgienstern, seinem königlichen Gönner Georg III., zu Ehren; die königliche Academie von Preußen hieß ihn Uranus.

Der neue Planet.

Ursachen, welche zu seiner Entdeckung führten.

Man hat aus langer Beobachtung gefunden, daß durch die Gravitation sogenannte „Planetenstörungen“ entstehen und hat aus diesen Störungen bei bekannten Planeten auf das Vorhandensein noch ungesehener geschlossen. So erkannte man das Vorhandensein des Neptuns aus den Störungen, welche er bei Uranus verursachte. Es kamen die Astronomen zu der Vermuthung, daß entweder zwischen der Bahn des Saturn und Herschel oder jenseits der des Herschels ein anderer Planet sein möchte. Leverrier sammelte die Beobachtungen der berühmtesten Astronomen und wurde durch sie, so wie durch seine mathematischen Kenntnisse in den Stand gesetzt, daraus die Elemente des Planeten mit Sicherheit abzuleiten und sogar auf den vorher nie gesehenen Planeten das Fernrohr zu richten.

---

33. Lektion.

Der Mond.

Fr. Was ist der Mond?

Ant. Der Mond ist ein Nebenplanet, welcher sich um die Erde bewegt.

Fr. Ist der Mond größer oder kleiner als die Erde?

Ant. Er ist 49mal kleiner als die Erde.

Fr. Wie groß ist der Durchmesser des Mondes?

Ant. 468 geogr. Meilen.

Fr. Was ist das spezifische Gewicht des Mondes?

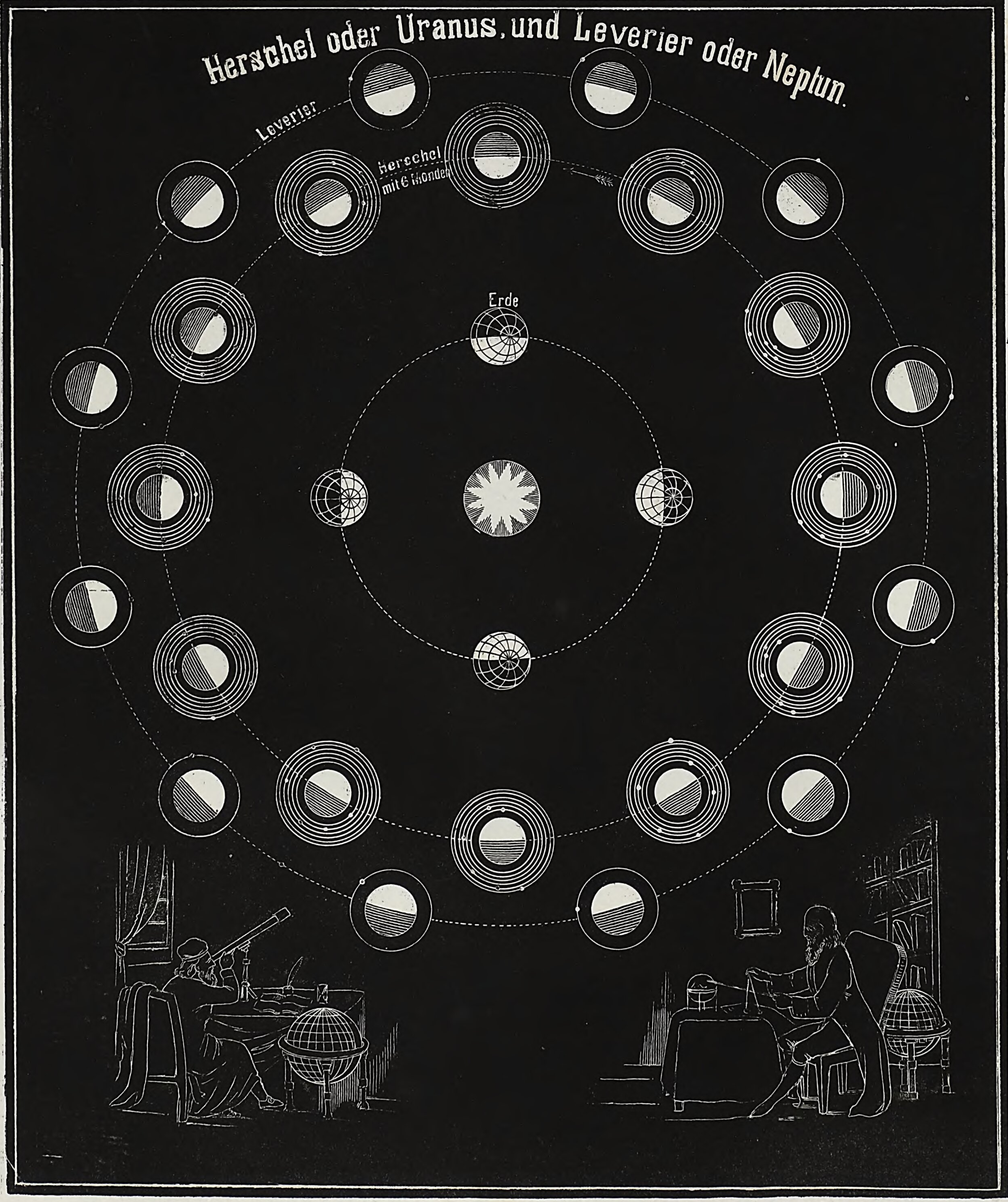
Ant. Es ist $3^1/_2$mal das des Wassers. (3,37.)

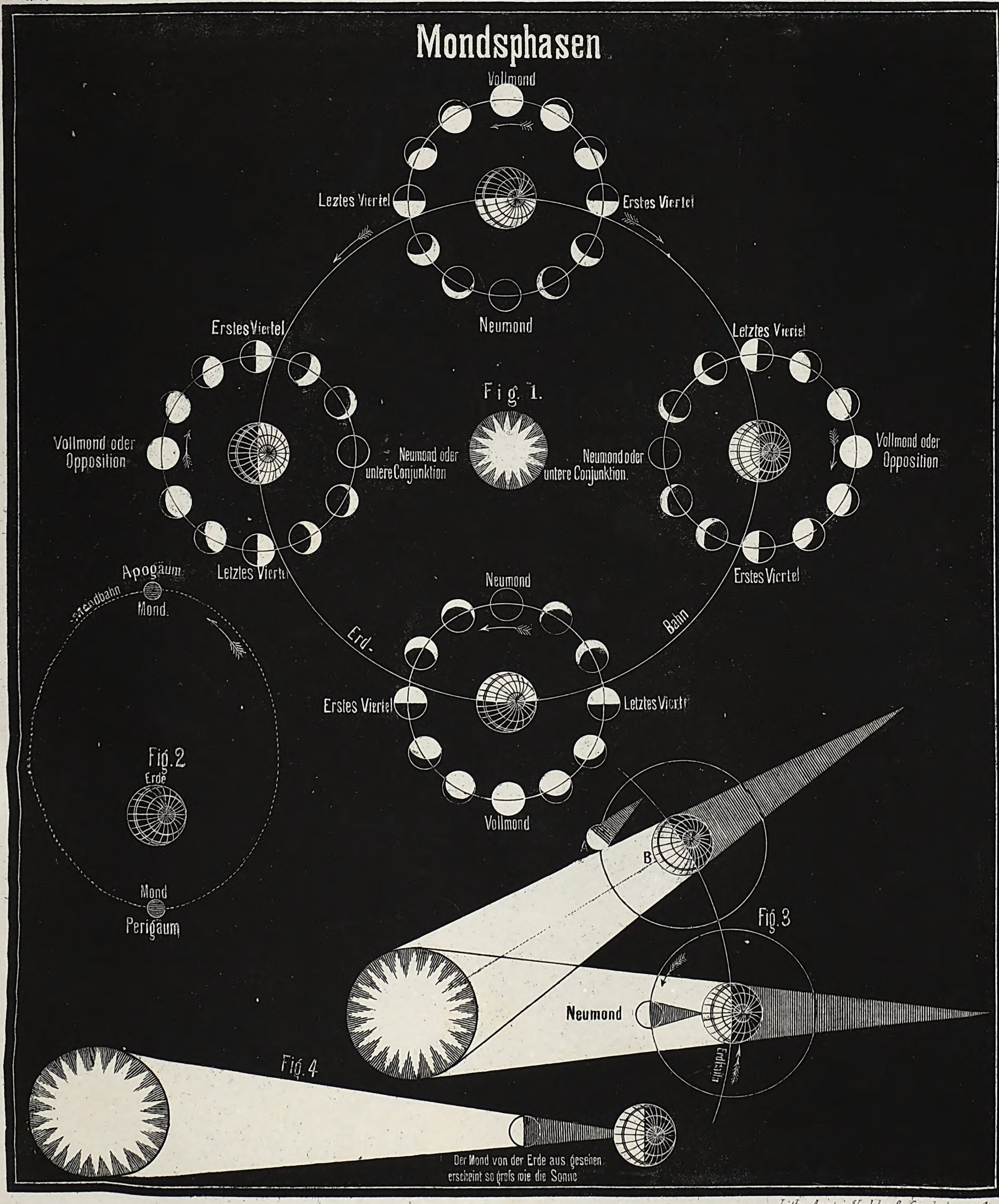
Fr. Was ist seine mittlere Entfernung von der Erde?

Ant. 51800 Meilen.

Fr. In welcher Zeit bewegt er sich um die Erde?

Ant. In circa $27^1/_2$ Tagen. (27 Tagen 7 Stunden 43 Minuten 11 Secunden 5 Tert.)


Herschel oder Uranus, und Leverier oder Neptun.
Leverier
Herschel mit 6 Monden
Erde



Lith. Anst. v. Halder & Gronberger i. Stuttg.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Fr. In welcher Zeit vollendet er seine Achsenbewegung?

Ant. In ungefähr $24^1/_2$ Tagen, oder in derselben Zeit in welcher er sich um die Erde bewegt.

Fr. Bekommen wir durch die Umdrehung des Mondes die ganze Oberfläche desselben zu Gesicht?

Ant. Nein, wir sehen immer nur eine und dieselbe Seite des Mondes.

Fr. Wie haben wir demnach die Bewegung des Mondes um die Erde und um die Sonne anzusehen?

Ant. Die Sonne führt den gemeinsamen Schwerpunkt des Mondes und der Erde um sich herum; dieser Schwerpunkt fällt aber noch in die Erde.

Fr. Was ist ein Mondsmonat?

Ant. Es ist die Zeit von einem Neumond zum andern.

Fr. Wie lange währt ein Mondsmonat?

Ant. Ungefähr $29^1/_2$ Tage. (29 Tage 12 Stunden 44 Minuten 3 Secunden.)

Fr. Warum ist ein Mondsmonat länger als die Umlaufszeit des Mondes um die Erde?

Ant. Weil die Erde sich zu gleicher Zeit um die Sonne bewegt. (Fig. 3. Siehe Bemerkung 1.)

---

34. Lektion.

Fr. Wie lang sind die Tage und die Nächte auf dem Monde?

Ant. Ungefähr wie 15 von unseren Tagen. (Bem. 4.)

Fr. In welcher Richtung bewegt sich der Mond um die Erde?

Ant. Von West nach Ost.

Fr. Da der Mond von West nach Ost sich bewegt, wie erklärt es sich, daß er im Osten aufgeht?

Ant. Weil sich die Erde in derselben Richtung um ihre Achse dreht. (Bemerkung 2.)

Fr. Geht der Mond jeden Abend zu derselben Stunde auf?

Ant. Er geht jeden Tag ungefähr 50 Minuten später auf.

Fr. Woher rührt dieß?

Ant. Von seiner Umdrehung um die Erde von West nach Ost.

Fr. Wodurch entstehen die verschiedenen Monds-Gestalten von Neumond zu Neumond?

Ant. Durch die Umdrehungen des Mondes um die Erde. (Siehe Fig. Bem. 3.)

Fr. Wann ist Neumond?

Ant. Wenn der Mond zwischen der Erde und der Sonne sich befindet und die finstere Seite uns zuwendet. (Fig. 1.)

Fr. Wann ist Vollmond?

Ant. Wenn der Mond auf der der Erde entgegengesetzten Seite der Sonne ist, und seine beleuchtete Seite uns zukehrt. (Fig. 1.)

Fr. Um wie viel stärker ist das Sonnenlicht als das des Vollmondes?

Ant. 300,000mal.

Fr. Wann steht der Mond 90 Grade von der Sonne ab?

Ant. 7 Tage etwa nach dem Neumond, indem der Mond täglich um etwa 13 Grade von der Sonne weg gegen Osten rückt. Alsdann haben wir das erste Viertel.

Fr. Wie viel vom Monde sieht man beim ersten Viertel?

Ant. Die Hälfte des beleuchteten Theils.

Fr. Wie viel mal ist die Sonne größer als der Mond?

Ant. 70 Millionen mal.

Fr. Warum erscheint der Mond so groß wie die Sonne?

Ant. Weil er 400mal näher bei uns als die Sonne ist. (Fig. 4.)

---

1. Bemerkung Fig. 3. Der Mond bewegt sich in $27^1/_2$ Tagen um die Erde, aber von einem Neumond zum andern ist es ungefähr $29^1/_2$ Tage; diese Differenz rührt von der Bewegung der Erde um die Sonne her. Dieß wird klar werden, wenn man sich Fig. 3 genau ansieht. Nehmen wir an, daß der Mond in Conjunktion oder im Neumond sei, so durchläuft die Erde beinahe $^1/_{12}$ ihrer Bahn, und wenn der Mond bei A ankommt, wird er eine vollständige Umwälzung um die Erde gemacht haben, der Mond wird jedoch nicht in Conjunktion oder zwischen der Erde und der Sonne sein, bevor er die Entfernung von A bis B durchlaufen hat; man wird daher sehen, daß von einem Neumond zum andern der Mond mehr als eine vollständige Umwälzung um die Erde zu machen hat.

2. Bemerkung. Daß der Mond sich um die Erde von West nach Ost bewegt, oder daß von einem Neumond zum andern ungefähr $29^1/_2$ Tage vergehen, darüber herrscht nicht der gerinste Zweifel; es wird uns dieß aber auch deutlich werden, wenn wir bedenken, daß die Erde sich um ihre Achse in der gleichen Richtung von West nach Ost dreht, wozu sie 24 Stunden braucht, während der Mond in $29^1/_2$ Tagen sich um die Erde bewegt; folglich bewegt sich der Mond von West nach Ost in 24 Stunden eben so weit, als die Erde sich in 50 Minuten um ihre Achse bewegt; woher es nun auch kommt, daß der Mond jeden Tag um 50 Minuten später aufgeht. Würde die Erde keine Achsenbewegung haben, dann müßte der Mond im Westen aufgehen, und nachdem er über dem Horizont beinahe 15 Tage gestanden ist, im Osten untergehen und eben so lange unter dem Horizonte verweilen, bis er wieder im Westen aufginge.

Phasen oder Lichtgestalten des Mondes.

3. Bemerkung. (Fig. 1.) Unter Mondsphasen sind die verschiedenen Lichtgestalten verstanden, in welchen wir den Mond, vom Neumond bis Vollmond und wieder vom Vollmond bis Neumond, erblicken. Da der Mond selbst ein finsterer Körper ist, so ist blos eine Hälfte seiner Oberfläche von der Sonne beleuchtet. Im Neumond, wenn der Mond zwischen der Erde und der Sonne ist, kehrt sich die Seite des Mondes, welche von der Sonne beschienen wird, nach dieser, und die finstere Seite wendet sich der Erde zu. Wir sehen daher keinen Theil der beleuchteten Seite des Mondes im Neumond. Siehe Fig. 1. So wie aber der Mond von West nach Ost sich bewegt, kommt die beleuchtete Seite mehr und mehr vor unsere Augen; in dem ersten Viertel sehen wir eine Hälfte, im Vollmond die ganze Oberfläche beleuchtet, weil die Erde zwischen der Sonne und dem Monde steht. Von Vollmond bis Neumond verschwindet nach und nach die beleuchtete Oberfläche wieder in derselben Weise, wie sie erschienen war.

Länge der Tage und Nächte auf dem Mond.

4. Bemerkung. Da der Mond sich um seine Achse nur einmal während der Umlaufszeit um die Erde bewegt, so hat derselbe während einer einmaligen Umdrehung um die Erde nur 1 Tag und 1 Nacht; oder Tage und Nächte werden je gleich 15 unserer Tage sein.

---

35. Lektion.

Der Mond. — Fortsetzung.

Fr. Hat der Mond eine Atmosphäre?

Ant. Er hat jedenfalls, wenn er eine hat, eine sehr geringe.

Fr. Wie erscheint der Mond durch ein Telescop gesehen?

Ant. Er scheint mit helleren und dunkleren Flecken von mannigfacher Gestalt bedeckt zu sein.

Fr. Was ist die Ursache dieser Erscheinung?

Ant. Diese Flecken sind Berge, Thäler und Ebenen auf dem Mond.

Fr. Was sind die hellen Flecken?

Ant. Berge und erhabenes Land.

Fr. Was sind die dunklen Flecken?

Ant. Ebenen, Thäler 2c.

Fr. Hat der Mond Oceane, Seen, oder überhaupt große Gewässer?

Ant. Auf der Seite, welche er der Erde zuwendet, nicht.

Fr. Wenn wir auf dieser Seite des Mondes stehen würden, wie würde uns die Erde erscheinen?

Ant. Sie würde uns als ein großer, stillstehender Mond erscheinen.

Fr. Wie viel mal größer als der Mond würde sie uns erscheinen?

Ant. 13mal größer.

Fr. In welcher Zeit würden die Himmelskörper sich um den Mond zu bewegen scheinen?

Ant. Die Sterne würden sich in $27\frac{1}{2}$ Tagen und die Sonne in $29\frac{1}{2}$ Tagen um den Mond zu drehen scheinen.

Fr. Welche Form hat die Mondsbahn?

Ant. Die Bahn der Planeten überhaupt hat die Form einer Linie, welche zu den Radlinien gerechnet wird. Die Bahn des Mondes legt sich gleichsam wellenförmig um die Erdbahn.

Fr. Was nennt man Apogäum?

Ant. Es ist der entfernteste Punkt der Mondsbahn von der Erde.

Fr. Was ist Perigäum?

Ant. Es ist der der Erde nächstgelegene Punkt der Mondsbahn.

Fr. Wann ist der Mond im Apogäum?

Ant. Wenn er in seiner größten Entfernung von der Erde ist.

Fr. Wann ist der Mond im Perigäum?

Ant. Wenn er der Erde am nächsten ist.

Fr. Wechseln im Monde die Jahreszeiten?

Ant. Nein, mit Ausnahme derjenigen Wechsel, welche mit jedem Mondsmonat eintreten.

Fr. In welchen Sternbildern sehen wir den Mond?

Ant. Wir sehen den Mond die zwölf Sternbilder des Thierkreises dreizehnmal im Jahr durchwandern.

Fr. Unter welchem Winkel durchschneidet die Bahn des Mondes die Erdbahn?

Ant. Unter einem Winkel von $\frac{1}{2}$ Grad.

Fr. Scheint der Mond bewohnt zu sein?

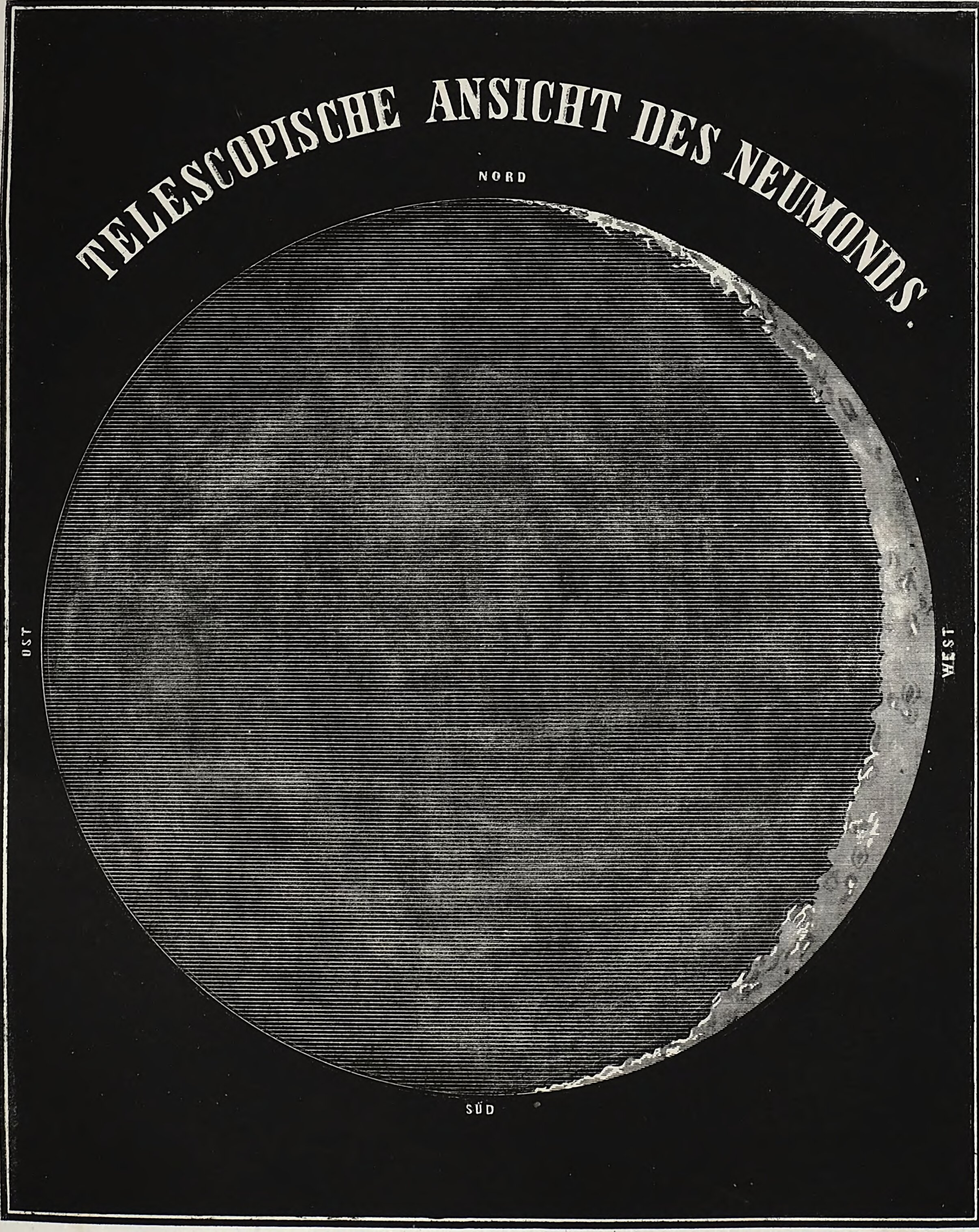
Ant. Es fehlt an Merkmalen von menschlichen Wesen; auch behaupten genaue Beobachtungen, daß der Mond keine Gewässer und keine Atmosphäre, wie unsere Erde habe.

Physische Beschaffenheit des Mondes.

Betrachtet man den Mond mit dem bloßen Auge, so erscheint seine Scheibe mit hellen und dunklen Flecken bedeckt, welche durch ein kräftiges Telescop beobachtet, nichts anderes als Berge und Thäler vorstellen. Die ganze Oberfläche des Mondes ist mit solchen Bergen bedeckt, was hauptsächlich daraus hervorgeht, daß die Lichtgränze, d. h. die Theilungslinie, welche die helle Phase des Mondes von der dunkeln trennt, welche also diejenigen Punkte bezeichnet, an denen die Sonne eben auf- und untergeht, zu jeder Zeit äußerst rauh und uneben sich zeigt. Die Berge in der Nähe dieser Linie werfen die längsten Schatten, wie die Berge der Erde, wenn die Sonne auf- oder untergeht. Der Mond ist überhaupt viel gebirgiger, als die Erde, und seine Berge sind verhältnißmäßig viel höher als die der Erde. Einer dieser Berge (Tycho) in dem südöstlichen Theile des Mondes ist allem nach noch ein vulkanischer Krater von 50 Meilen durchmesser und 16,000 Fuß Tiefe, mit einem Ringgebirge das nahe zu 5000 Fuß Höhe ansteigt.

Die Höhe von zehn dieser Hauptberge ist nach neuesten Messungen von Mädler $3\frac{1}{2}$ bis $4\frac{3}{4}$ Meilen. Die Berge des Mondes sind weniger zusammenhängende Bergketten, als vielmehr einzelne auf der ganzen Oberfläche zerstreut liegende Kegel. Diese Thatsachen liefern den Beweis, daß die Berge des Mondes vulkanischen Ursprunges sind, und an einigen der Hauptberge können entschiedene Merkmale von vulkanischer Aufschichtung, welche durch allmähliges Auflagern ausgestoßener Materie entstand, mit Hülfe eines starken Fernrohrs deutlich nachgewiesen werden. Der Mond enthält keine großen Wasserkörper, Oceane oder Seen; besonders nicht auf der uns zugekehrten Seite. Sind auf demselben wirklich solche vorhanden, so müßten sie nur auf der andern, uns ewig unsichtbaren Seite sich befinden. Ebenso hat derselbe auch keine, oder jedenfalls eine sehr geringe Atmosphäre; da diese nicht einmal so viel Dichtigkeit hat, um die durchgehenden Lichtstrahlen zu brechen.

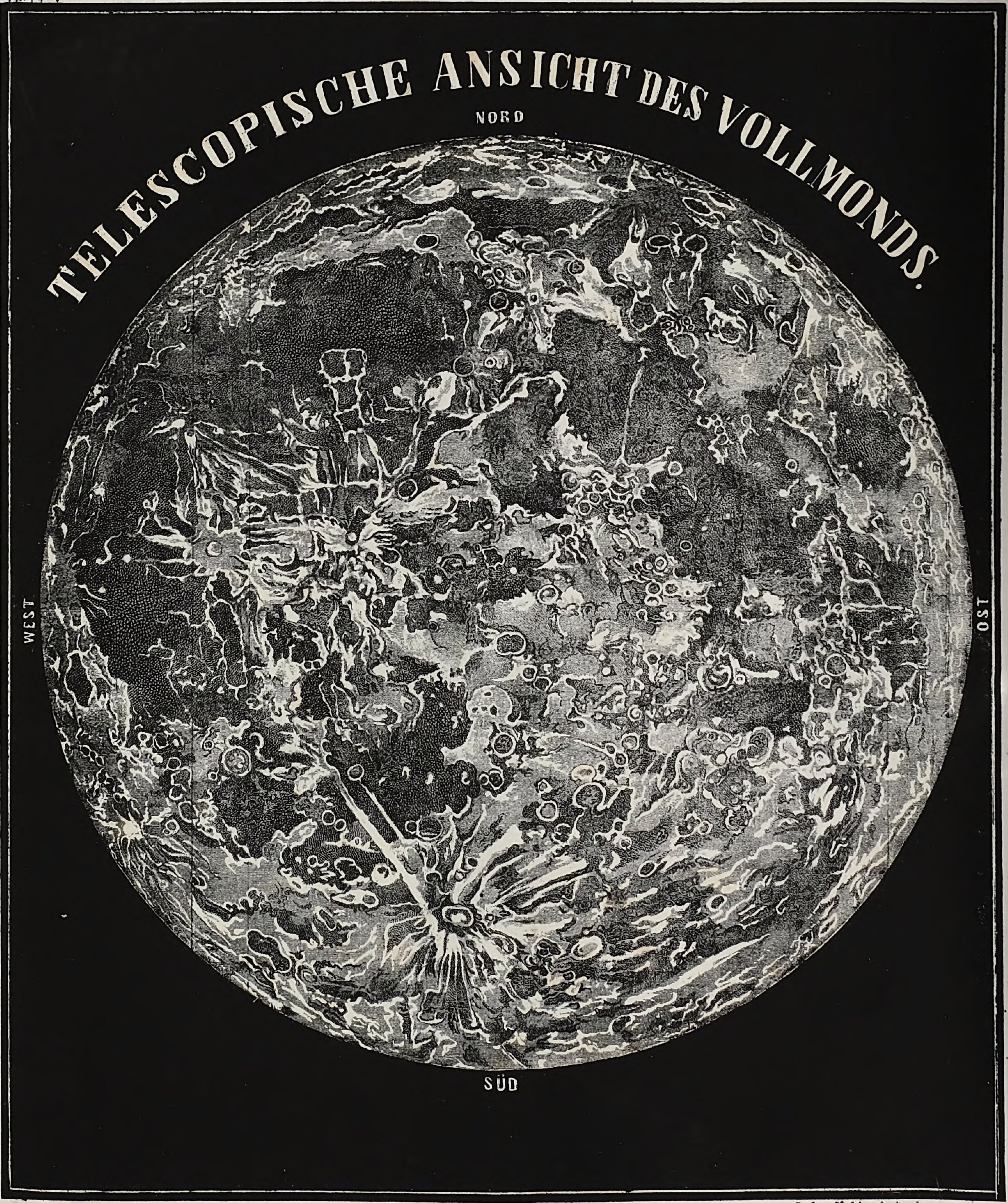
Nach diesen beiden Voraussetzungen schwimmen auch keine Wolken um den Mond; denn wenn sie vorhanden wären, müßten sie uns auch zeitweise sichtbar werden; bis jetzt sind aber solche noch nicht gesehen worden. So wenig der Mond Jahreszeiten hat, ebenso wenig wurde auch die geringste Spur von Vegetation beobachtet. Alles scheint öde und zur Erhaltung des thierischen, oder Pflanzenlebens ungeeignet zu sein. Ob die Masse, aus der der Mond gebildet ist, von derselben Beschaffenheit sei, wie die der Erde, sind wir außer Stande zu ermitteln. Nach der Gravitation des Mondes und aus der Nutation der Erdachse wird die Masse des Mondes zu beinahe $\frac{1}{80}$ von der Masse der Erde angeschlagen. Da sein Umfang $= \frac{1}{49}$ vom Erdumfange ist, so folgt, daß seine Dichtigkeit mit der mittlern Dichtigkeit der Erde verglichen $= 0{,}615$ oder ein wenig mehr als die Hälfte ist. Daher können auch die Bestandtheile,



Lithog. Anst. v. Halder & Cronberger, Stuttgar.

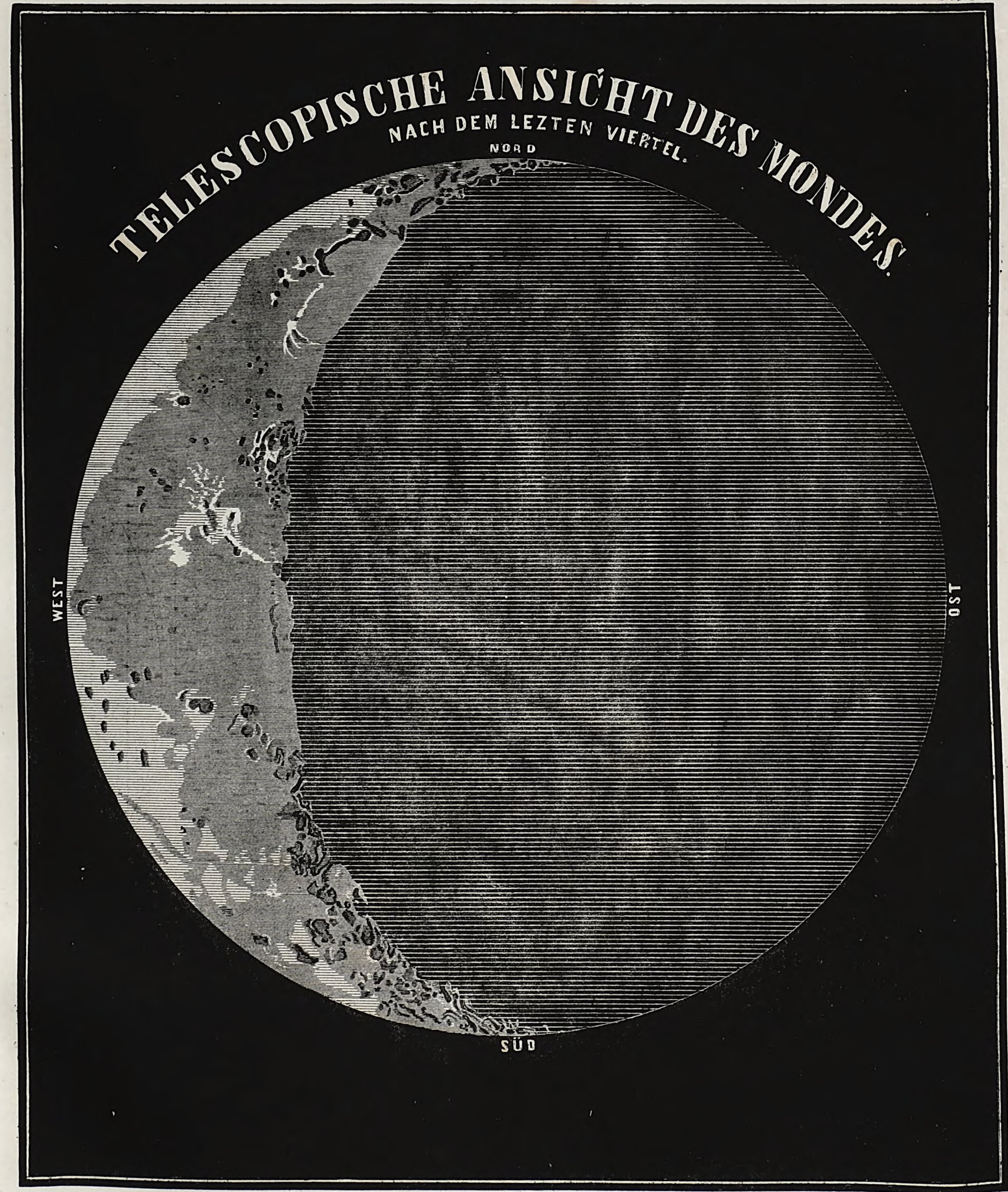
Verlag v. Wilh. Nitzschke in Sch. Hall.

Taf. 13.



Lith. v. Halder & Cronberger i. Stutg.

Verlag von Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.



Lith. v. Halder & Cronberger i. Stuttg.

Verlag von Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

aus denen der Mond gebildet ist, ungefähr nur halb so viel spezifisches Gewicht haben, als die Masse der Erde.

Da entweder gar keine oder nur eine äußerst feine Atmosphäre um den Mond ist, so würden wohl die Bewohner des Mondes zur Tageszeit dieselbe Erscheinung am Firmament haben, wie wir bei Nacht; und die Sterne erschienen ihnen so hell, wie dieß bei uns zur Nachtzeit der Fall ist; denn nur dem Licht, welches unsere Atmosphäre zurückwirft, ist es zuzuschreiben, daß das ganze Firmament über uns zur Tageszeit beleuchtet erscheint. — Wäre unsere Atmosphäre beseitigt, so würde nur derjenige Theil des Himmels beleuchtet sein, in welchem im Augenblicke die Sonne steht, und würden wir dann der Sonne den Rücken kehren, so würde das Firmament so finster, wie Nacht erscheinen. Das Licht, welches uns der Vollmond zusendet, ist verglichen mit dem Sonnenlichte sehr gering, da es 300,000 mal schwächer ist. Man hat auch Versuche darüber gemacht, ob der Mond nicht Wärmestrahlen reflectirt, allein selbst durch die stärksten Gläser konnte nicht die geringste Wirkung auf das Thermometer hervorgebracht werden.

Ist der Mond bewohnt?

Die physische Beschaffenheit des Mondes beweist, daß er wahrscheinlich nicht bewohnt ist; wenigstens nicht von Wesen, die dieselbe Constitution haben wie wir. Da er keine Atmosphäre hat, so würden wir nicht eine Stunde auf seiner Oberfläche leben können, selbst wenn er mit allen andern Mitteln, welche zu unserer Existenz erforderlich sind, ausgestattet wäre; dennoch ist das Alles noch kein entschiedener Beweis dafür, daß der Mond unbewohnt ist. Dieselbe Kraft, welche den Mond geschaffen hat, könnte eben so leicht passende Wesen schaffen, die ihn zu bewohnen im Stande wären, und welche einer Existenz gleich der unseren sich zu erfreuen hätten. Mit Recht mag die Frage aufgestellt werden: Wenn der Mond nicht ein bewohnbarer Körper ist, zu welchem Zwecke hat ihn dann der Schöpfer entstehen lassen? Wir wissen, daß der Mond einen bedeutenden Einfluß auf die Ebbe und Fluth übt. In wie weit aber sein Einfluß auch auf das Thier- und Pflanzenreich sich ausdehnt, können wir nicht entscheiden. Daß aber ein solcher Einfluß stattfindet, läßt sich durchaus nicht bestreiten.

---

36. Lektion.

Verfinsterungen.

Fr. Was nennt man eine Verfinsterung?

Ant. Eine Verfinsterung tritt ein, wenn die Sonnenstrahlen durch einen finstern Körper verhindert werden, in gerader Linie nach einem andern Körper zu gehen.

Fr. Von welchen Verfinsterungen reden wir gewöhnlich?

Ant. Von Sonnen- und Mondsfinsternissen.

Fr. Wann entsteht eine Sonnenfinsterniß?

Ant. Wenn der Mond auf seiner Bahn in gerade Linie zwischen die Sonne und die Erde zu stehen kommt und seinen Schatten auf die Erde wirft. (Fig. 3.)

Fr. Wann findet eine Verfinsterung der Sonne statt?

Ant. Sie kann nur zur Zeit des Neumonds stattfinden.

Fr. Welche Ursache bringt eine Mondsfinsterniß hervor?

Ant. Das Durchgehen des Mondes durch den Erdschatten. (Fig. 3.)

Fr. Wann kann nur eine Mondsfinsterniß eintreten?

Ant. Zur Zeit des Vollmondes. (Fig. 3 und 4.)

Fr. Wie theilt man die Verfinsterungen ein in Beziehung auf ihre Größe.

Ant. In totale und partiale.

Fr. Was ist eine totale Finsterniß?

Ant. Es ist eine Verfinsterung der ganzen Sonnen- oder der ganzen Mondsscheibe. (Fig. 3 und 8.)

Fr. Was ist eine partiale Finsterniß?

Ant. Es ist die Verfinsterung eines Theils der Sonne oder des Mondes. (Fig. 7.)

Fr. Was nennt man eine ringförmige Finsterniß?

Ant. Es ist eine Verfinsterung des mittlern Theiles der Sonne, wenn nehmlich der Mond so weit von der Erde entfernt ist, daß die Sonne wie ein heller Ring um ihn gesehen werden kann. (Fig. 9. Bemerkung.)

Fr. Haben wir jeden Neumond eine Sonnenfinsterniß?

Ant. Nein, dieß ist nicht der Fall.

Fr. Warum nicht?

Ant. Weil der Mond im Neumond entweder zu hoch oder zu tief steht, als daß sein Schatten auf die Erde fallen könnte. (Fig. 5.)

Fr. Tritt mit jedem Vollmonde eine Mondsfinsterniß ein?

Ant. Nein, im Vollmond befindet sich der Mond gewöhnlich über oder unter dem Erdschatten.

Fr. Wie lang ist der Erdschatten?

Ant. Ungefähr 150000 Meilen.

Bemerkung. Dieses ist die mittlere oder durchschnittliche Länge.

Fr. Wie lang ist der Mondsschatten?

Ant. Ungefähr 58000 Meilen.

Bemerkung. Die mittlere Länge.

Fr. Was nennt man bei der Sonnenscheibe einen Zoll?

Ant. Es ist der 12. Theil des scheinbaren Sonnen- oder Mond-Scheiben-Durchmessers. (Fig. 6.)

Fr. Welches ist die größte Anzahl Verfinsterungen, welche in einem Jahre stattfinden können?

Ant. Sieben. Fünf an der Sonne und zwei am Mond.

Fr. Welches ist die geringste Anzahl von Verfinsterungen, welche in einem Jahre stattfinden können?

Ant. Zwei, und beide müssen Sonnenfinsternisse sein.

Verfinsterungen.

Alle dunkeln Körper werfen einen Schatten, wenn die Strahlen eines leuchtenden Körpers auf sie fallen. Jeder Haupt- oder Nebenplanet in unserm Sonnensystem verursacht einen Schattenkegel, dessen Achse auf der durch den Sonnenmittelpunkt und durch den Mittelpunkt des Planeten gehenden Linie liegt. Wenn die Sonne kleiner wäre, als die Erde, so würde der Erdschatten im Durchmesser zunehmen nach Verhältniß der Entfernung der Erde von der Sonne. (Siehe Fig. 1.) Wenn aber die Sonne und die Erde von einer-

lei Größe wären, so würde der Schatten immer gleichen Durchmesser haben, wie verschieden auch ihre Entfernungen von einander sein möchten. (Siehe Fig. 2.) Da aber die Sonne vielmal größer ist, als die Erde, so endigt sich der Erdschatten in einem Punkt, der ungefähr 150000 Meilen von der Erde entfernt ist. Die Länge des Erdschattens erleidet jedoch bedeutende Veränderungen. Wenn die Erde der Sonne am nächsten steht, was ungefähr am 1. Januar der Fall ist, dann ist der Schattenkegel viel kürzer, als wenn die Erde ungefähr am 1. Juli ihre größte Entfernung von der Sonne hat. Der Mond bewegt sich um die Erde von einem Neumond zum andern in ungefähr $29\frac{1}{2}$ Tagen. Wenn nun die Mondsbahn gerade mit der Ecliptik zusammen fiele, so würden wir eine große Sonnen-Finsterniß an jedem Neumond, und je beim Vollmond eine totale Mondsfinsterniß haben. (Siehe Figur 3.) Aber die Mondsbahn macht einen Winkel mit der Ebene der Ecliptik von ungefähr $5\frac{1}{2}°$, so daß eine Hälfte der Mondsbahn über der Ecliptik und die andere Hälfte darunter ist.

Die zwei entgegengesetzten Punkte, in denen die Mondsbahn die Ebene der Ecliptik durchschneidet, heißen die Mondsknoten. Die Knoten behalten gegen die Erde und Sonne nicht immer dieselbe Stellung, sondern haben eine rückwärtsgehende Bewegung von ungefähr 19° in einem Jahr. Daher kommt es denn, daß der Mond im Neumond zu hoch oder zu nieder steht, so daß der Mondsschatten über den Nordpol oder unter den Südpol fällt, in welchen Fällen keine Finsterniß stattfindet. Im Vollmond fällt der Mondsschatten entweder über oder unter den Erdschatten. Eine totale Mondsfinsterniß kann nur dann eintreten, wenn der ganze Mond im Erdschatten sich befindet (Siehe Fig. 3); wir haben aber manchmal eine partiale Mondsfinsterniß, welche dadurch entsteht, daß der Mond so hoch oder so nieder steht, daß er nur theilweise von dem Erdschatten getroffen wird. (Siehe Figur 4). Der Durchmesser der Sonne und der Mondsscheibe wird in 12 gleiche Theile getheilt, welche Zolle genannt werden. (Siehe Figur 6.) Bei näherer Prüfung der Figur wird man sehen, daß, wenn die Sonne 6″ verfinstert ist, so ist doch nur ungefähr $\frac{1}{3}$ ihrer Scheibe dem Auge verborgen. Die Sonne und der Mond scheinen von ungefähr einerlei Größe zu sein, jedoch ist diese scheinbare Größe manigfachen Veränderungen unterworfen: wenn die Erde in dem Punkte ihrer Bahn, wo sie der Sonne am nächsten ist (Januar 1) ankommt, so erscheint diese größer als zu jeder andern Zeit im Jahr; und wenn der Mond in der größten Entfernung von der Erde ist, so erscheint er am kleinsten. Sollte eine Sonnenfinsterniß gerade um diese Zeit stattfinden, so würde der Schatten des Mondes in einer Spitze, ehe er die Erde erreicht, sich endigen, und der Mond würde nicht groß genug erscheinen, um die ganze Scheibe der Sonne zu bedecken, sondern würde eine ringförmige Verfinsterung darstellen; oder die Sonne würde wie ein leuchtender Ring um den Mond erscheinen (Siehe Fig. 9.); wenn aber die Erde in ihrer größten Entfernung von der Sonne (1. Juli) und der Mond am nächsten bei der Erde wäre, dann würde der Mond größer als die Sonne erscheinen und der Mondsschatten würde die Erde berühren, ehe er sich in seiner Spitze endigt, dieses würde eine totale Sonnenfinsterniß hervorbringen, so groß, als diese nur sein könnte. (Fig. 3.) Eine totale Sonnenfinsterniß wird nur auf einem kleinen Theil der Erde zu einer und derselben Zeit gesehen. Der Mondsschatten wird, wo er die Erde berührt, nur ungefähr 40 Meilen im Durchmesser haben, folglich wird nur einer Fläche der Erde von ungefähr 40 Meilen breit dieses Schauspiel zu Theil werden; eine partiale Finsterniß wird von einer Fläche von mehr als zwei tausend Meilen gesehen werden. Diejenigen, welche auf dem nördlichen Theil dieser Fläche wohnen, werden den südlichen Theil der Sonne und jene, welche südlich davon wohnen, den nördlichen Theil derselben verfinstert sehen.

Wir haben mehr sichtbare Monds- als Sonnenfinsternisse, weil Mondsfinsternisse auf allen Theilen der Erde, wo der Mond zu derselben Zeit über dem Horizonte ist, sichtbar sind; Sonnenfinsternisse sind aber nur an jenen Orten sichtbar, auf welche der Mondsschatten fällt?

---

37. Lektion.

Mondsknoten.

Fr. Was sind Knoten?

Ant. Es sind zwei entgegengesetzte Punkte, wo die Mondsbahn oder die Bahn eines anderen Planeten die Ebene der Erdbahn oder Ecliptik durchschneidet.

Fr. Welche Winkel macht die Mondsbahn mit der Ecliptik?

Ant. Sie macht einen Winkel von ungefähr $5\frac{1}{7}°$ (5° 8′ 48″.)

Fr. Welcher Theil der Mondsbahn ist über der Erdbahn oder nördlich von ihr?

Ant. Eine Hälfte; die andere Hälfte ist unter ihr oder südlich von der Erdbahn.

Fr. Was begreift man unter aufsteigendem Knoten?

Ant. Es ist der Punkt, in welchem die Mondsbahn die Ebene der Erdbahn durchschneidet.

Fr. Was versteht man unter niedersteigendem Knoten?

Ant. Es ist der zweite Punkt, in welchem die Ebene des Mondes die Ebene der Erdbahn durchschneidet.

Fr. Wechseln die Knoten ihre Stellung in Beziehung auf einen festen Punkt am Himmel?

Ant. Sie haben eine rückgängige Bewegung von unfähr 19 Graden in einem Jahr.

Fr. Welches ist die größte Breite des Mondes?

Ant. $5\frac{1}{7}°$ nördlich oder südlich von der Erdbahn.

Fr. Welches ist die größte Declination oder Abweichung des Mondes, oder seine Enfernung nördlich oder südlich vom Aequator?

Ant. Ungefähr $28\frac{1}{2}°$.

---

38. Lektion.

Fr. Wie nahe bei einem der Knoten muß der Mond im Neumond sein, um eine Sonnenfinsterniß zu bemerken?

Ant. Ungefähr 17 Grade. (16°59.′)

Fr. Wie nahe bei einem der Knoten muß der Mond im Vollmond sein, um eine Mondsfinsterniß zu verursachen.

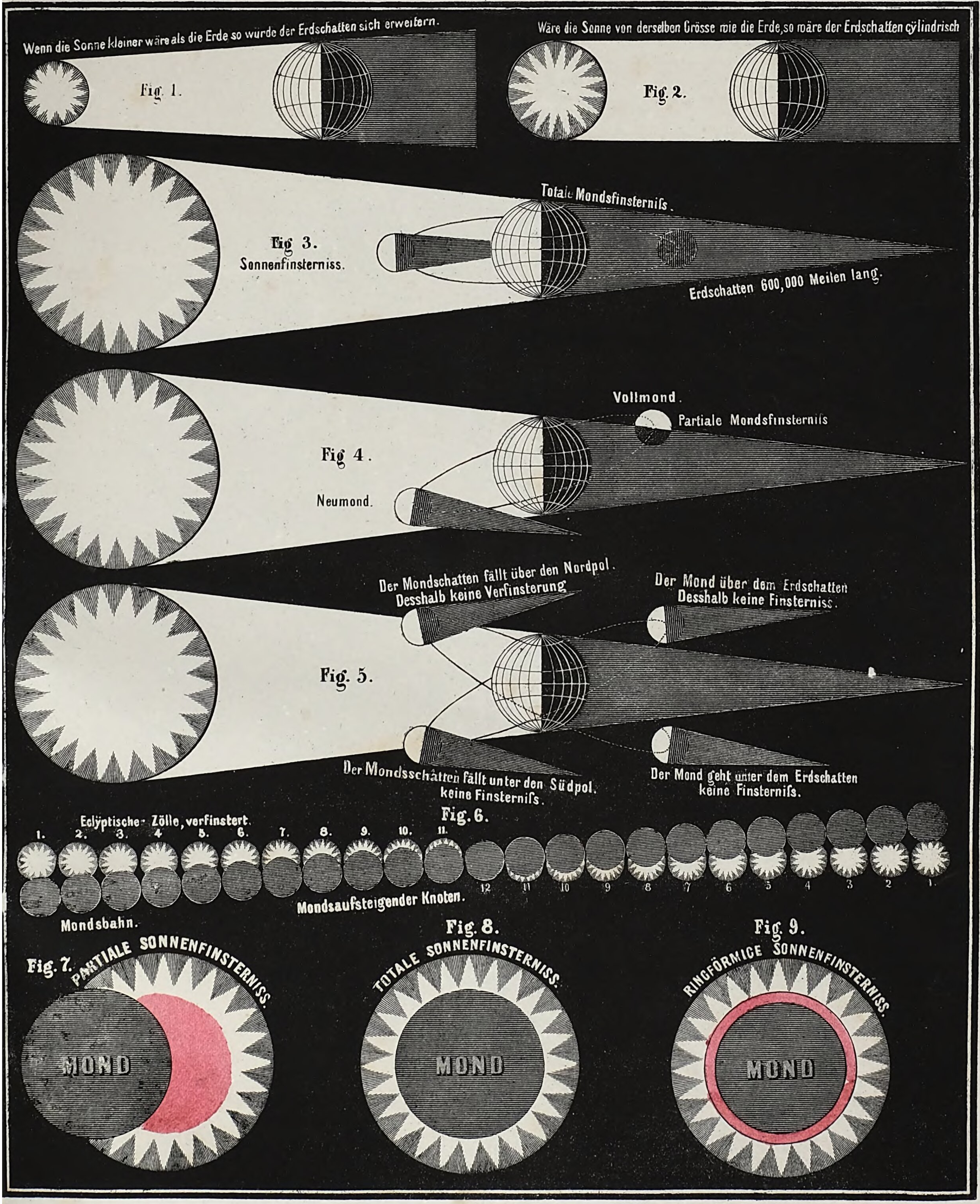
Ant. Ungefähr 12° (11°25′4″.)

Fr. Wenn der Mond gerade in einem seiner Knoten im Neu- oder Vollmond ist, was für eine Finsterniß wird dadurch entstehen?

Ant. Es wird eine große Sonnen- oder Monds-Finsterniß entstehen.

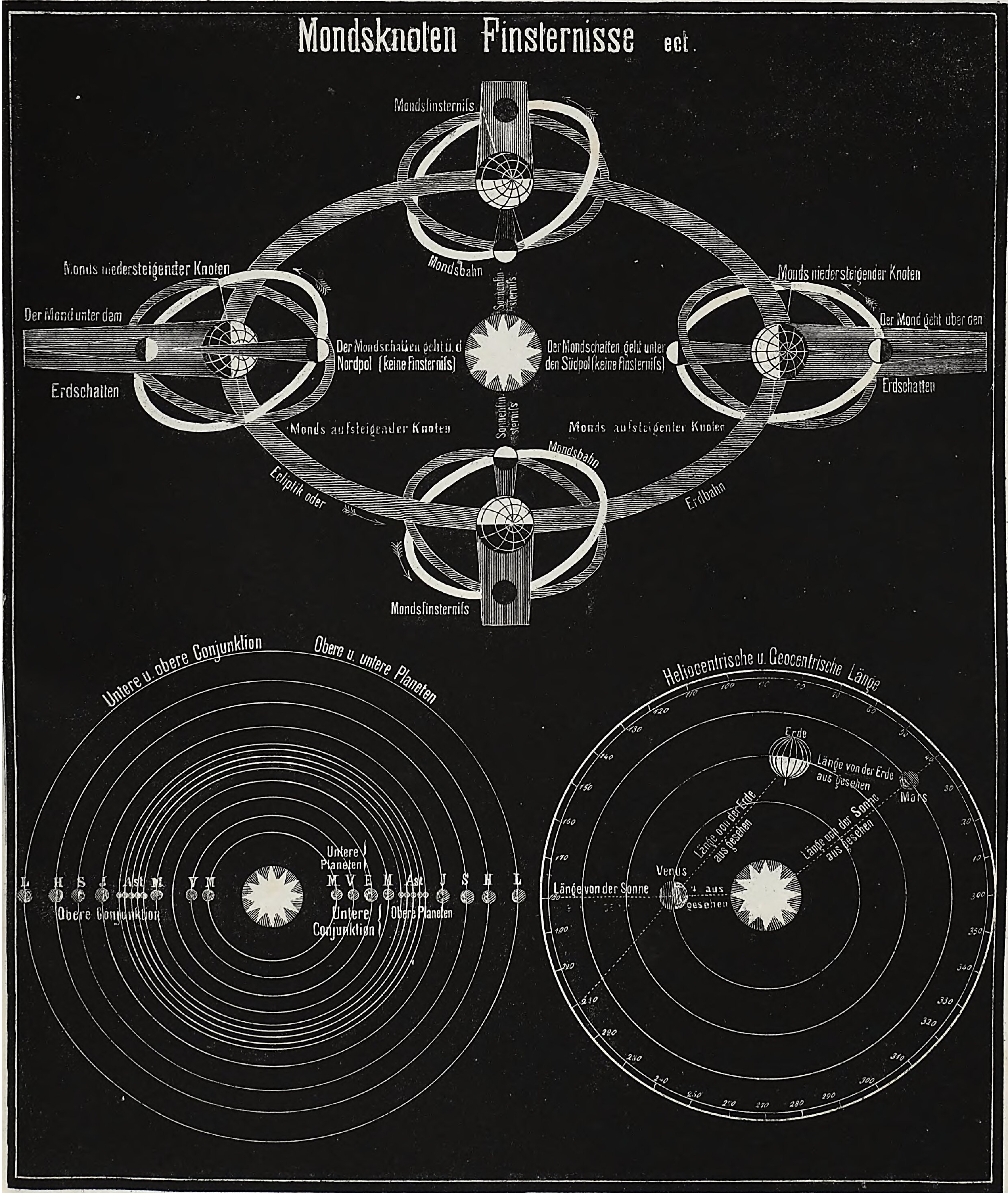
Fr. Wie groß ist die Ausdehnung der Sonneneclіptikgränze, innerhalb welcher eine Sonnenfinsterniß stattfinden kann?

Ant. 34 Grade; 17 Grade auf einer Seite des einen oder andern Knoten.



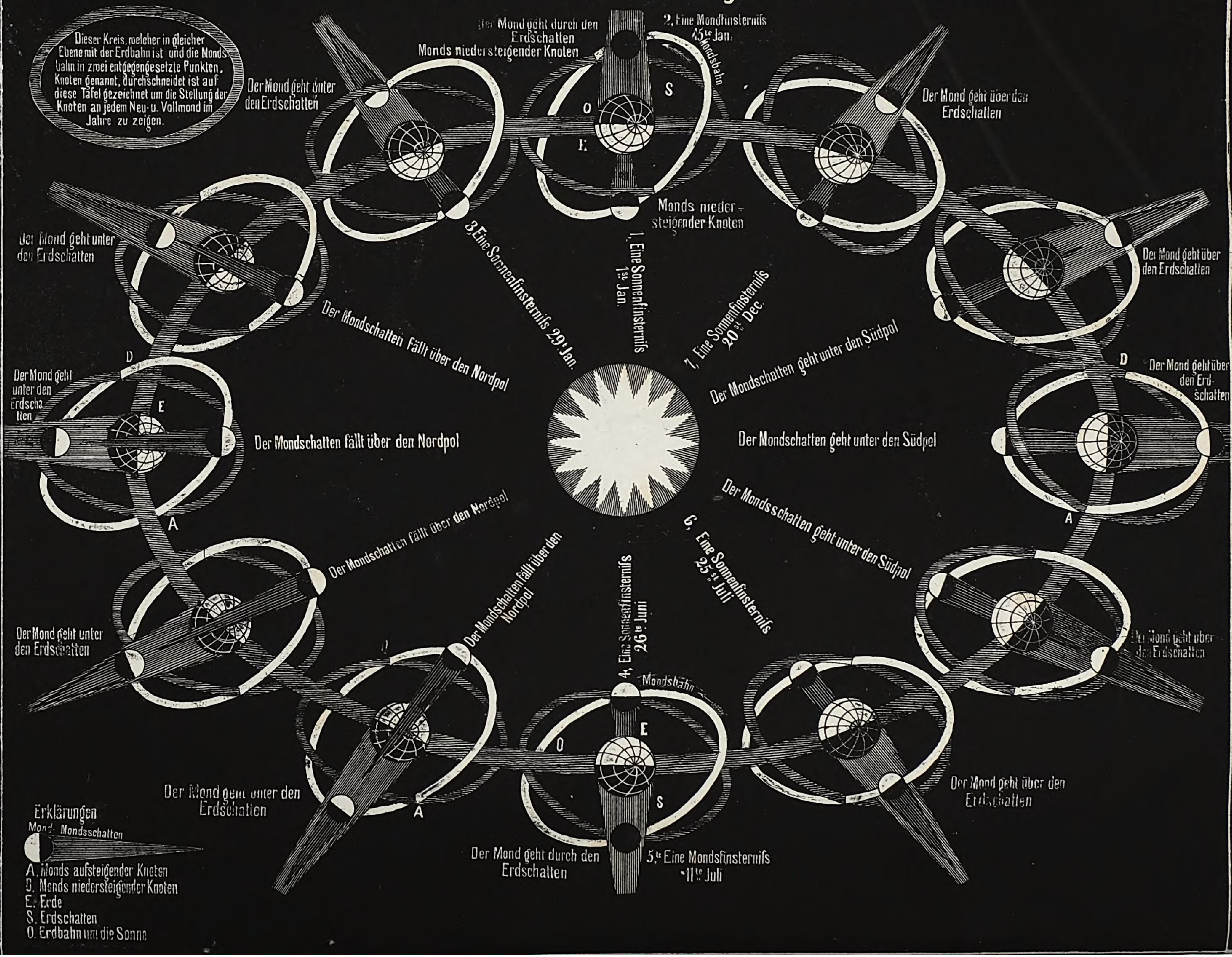
Lith. Anst. v. Halder & Cronberger in Stuttgart.

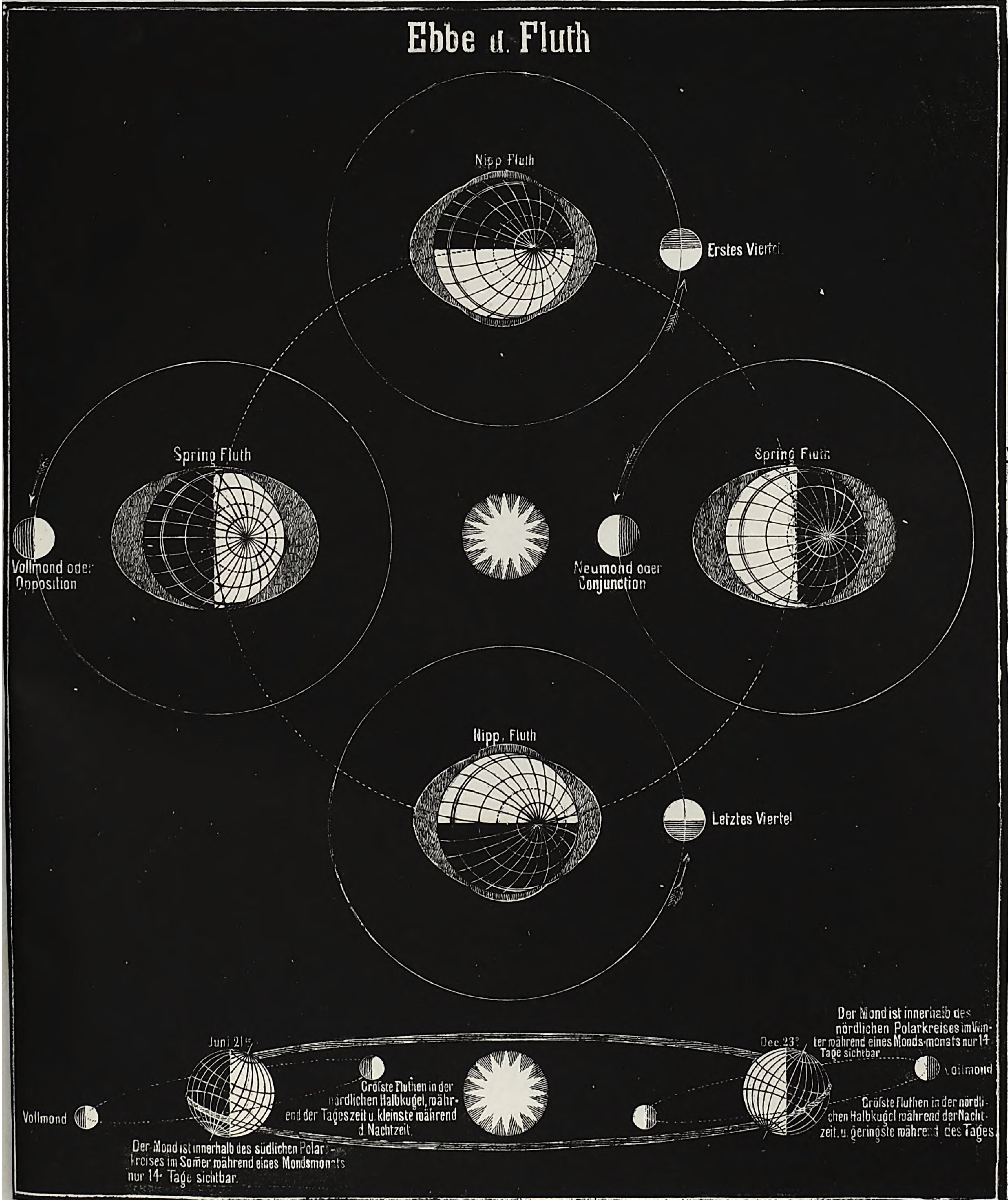
Verlag v. Wilh. Nitzschke in Sch. Hall.



Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Grösste Anzahl Verfinsterungen in einem Jahre





Lith. Anst. v. Halder & Ornberger Stuttg.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Fr. Wie groß ist die Ausdehnung der Mondecliptik=Grenze, in welcher eine Mondsfinsterniß stattfinden kann?

Ant. 24 Grade. 12° auf jeder Seite des einen oder andern Knoten.

Untere und obere Conjunction.

Fr. Wie vielerlei Conjunctionen giebt es?

Ant. Zweierlei, die untere und obere Conjunction.

Fr. Wann ist ein Planet in unterer Conjunction mit der Sonne?

Ant. Wenn er zwischen der Erde und Sonne sich befindet.

Fr. Welche Planeten können nur in unterer Conjunction sein?

Ant. Merkur und Venus, sowie der Mond.

Fr. Wann sind zwei Planeten in oberer Conjunction?

Ant. Wenn sie zugleich auf entgegengesetzten Seiten der Sonne stehen.

Fr. Welche Planeten können in oberer Conjunction mit der Sonne sein?

Ant. Alle Planeten außer der Erde und dem Mond.

---

39. Lektion.

Untere und obere Planeten.

Fr. Wie werden die Hauptplaneten eingetheilt?

Ant. In 2 Klassen, in untere und obere.

Fr. Welches sind die unteren Planeten?

Ant. Merkur und Venus.

Fr. Warum heißen diese untere Planeten?

Ant. Weil ihre Bahnen innerhalb der Erdbahn sind.

Fr. Welches sind die oberen Planeten?

Ant. Mars, „die Asteroiden", Jupiter, Saturn, Herschel und Neptun.

Fr. Warum heißen sie obere Planeten?

Ant. Weil sie weiter von der Sonne entfernt sind, als die Erde.

Heliocentrische und geocentrische Breite und Länge.

Fr. Was ist die heliocentrische Breite und Länge eines Planeten?

Ant. Es ist seine Breite und Länge wie sie von der Sonne aus gesehen würde. (Siehe Figur.)

Fr. Was ist die geocentrische Breite und Länge eines Planeten?

Ant. Es ist die Breite und Länge wie sie von der Erde aus gesehen wird.

Fr. Scheint ein Planet von der Erde aus gesehen, dieselbe Länge zu haben, als wenn er von der Sonne aus zu derselben Zeit gesehen wird?

Ant. Nein, außer wenn die Erde zwischen der Sonne und den Planeten ist.

Bei Betrachtung nebenstehender Figur wird man sehen, daß zwei kleine Kreise in dieselbe eingezeichnet sind, von denen der weiße Kreis die Mondsbahn und der schattirte, welcher in der Ebene der Erdbahn oder Ecliptik liegt, die zwei Punkte, in denen die Mondsbahn die Ebene der Erdbahn durchschneidet, darstellt. Diese beiden Punkte heißen Mondsknoten. Der Punkt, wo der Mond von der Süd= zur Nordseite oder über die Erdbahn sich erhebt, heißt aufsteigender Knoten, und der entgegengesetzte Punkt, wo der Mond unter die Erdbahn kommt, heißt niedersteigender Knoten. Die Linie, welche von einem Knoten zum andern durch den Mittelpunkt der Erde geht, heißt Knotenlinie. Ebenso wird man sehen, daß die eine Hälfte der Mondsbahn über der Ebene der Erdbahn und die andere Hälfte darunter ist.

Die Planeten Merkur und Venus heißen untere Planeten, weil ihre Bahnen innerhalb der Erdbahn und natürlich auch der Sonne näher sind; die anderen Hauptplaneten Mars, Asteroiden, Jupiter, Herschel und Neptun, heißen obere Planeten, aus dem Grunde, weil ihre Bahnen größer und außerhalb der Erdbahn sind.

Aus der weiteren Betrachtung derselben Figur ergibt sich noch, daß die Planeten, welche zu gleicher Zeit von zwei Beobachtern auf der Sonne und der Erde gesehen, von beiden nicht am gleichen Punkte des Himmels wahrgenommen werden. Die heliocentrische Länge eines Planeten ist die von der Sonne aus gesehene, und die geocentrische Länge eines Planeten ist die von der Erde aus gesehene Länge.

---

40. Lektion.

Größte Anzahl von Verfinsterungen in einem Jahr.

Fr. Wie groß ist die Anzahl von Verfinsterungen, welche in einem Jahre vorkommen können?

Ant. Ihre Zahl beträgt sieben, fünf an der Sonne und zwei am Mond.

Fr. Was ist die geringste Zahl von Verfinsterungen, welche in einem Jahre stattfinden können?

Ant. Zwei, beide an der Sonne.

Fr. Welche Stellung muß der Mond und sein aufsteigender Knoten am 1. Januar einnehmen, um sieben Finsternisse in einem Jahre zu verursachen?

Ant. Es muß Neumond sein, und der Mond muß zu dieser Zeit innerhalb 17 Graden seines aufsteigenden Knotens stehen.

Fr. Wann würde die zweite Finsterniß stattfinden?

Ant. Die zweite Finsterniß würde am Mond den 15. Januar in seinem niedersteigenden Knoten stattfinden.

Fr. Wann wird die dritte Finsterniß stattfinden?

Ant. Am 29. Januar an der Sonne, in dem aufsteigenden Knoten des Mondes.

Fr. Wann die vierte?

Ant. Sie würde die erste Sonnenfinsterniß den 26. Juni in dem niedersteigenden Knoten des Mondes sein.

Fr. Wann die fünfte?

Ant. Sie würde eine Mondsfinsterniß am 11. Juli an seinem aufsteigenden Knoten sein.

Fr. Wann die sechste?

Ant. Die 6. wäre eine Sonnenfinsterniß den 25. Juli in dem niedersteigenden Knoten des Mondes.

Fr. Wann die siebente und letzte Finsterniß?

Ant. Die 7. wäre eine Sonnenfinsterniß den 20. Dec. an dem aufsteigenden Knoten des Mondes.

Fr. Warum kommen in diesem Falle keine Finsternisse vom 29. Jan. bis zum 26. Juni vor?

Ant. Weil der Mond im Neumond so hoch steht, daß sein Schatten über dem Nordpol weg und weil beim Vollmond der Mond unter dem Erdschatten vorbeigeht.

Fr. Warum sind keine Finsternisse in diesem Falle vom 25. Juli bis 20. Dezember?

Ant. Weil der Mond beim Neumond so nieder steht, daß sein Schatten unter dem Südpol weg und weil der Mond zur Zeit des Vollmondes über dem Erdschatten weggeht.

Fr. Wie muß die Stellung des Mondes und seines aufsteigenden Knotens am 1. Januar sein, damit nur zwei Finsternisse in demselben Jahr entstehen?

Ant. Es muß Neumond sein und der Mond muß in oder sehr nahe an seinem aufsteigenden Knoten sein.

Fr. Wie oft kommt es vor, daß in einem Jahre sieben oder nur zwei Finsternisse sind?

Ant. Nicht öfter als einmal in 100 Jahren.

Fr. Welches ist die gewöhnlichste Zahl Finsternisse in einem Jahr?

Ant. Vier.

Größte Zahl von Verfinsterungen, welche in einem Jahre vorkommen können.

Wenn der Mond im Neumond ungefähr innerhalb 17 Grade des einen oder andern der Knoten sich befindet, so entsteht eine Sonnenfinsterniß, und wenn der Mond im Vollmond innerhalb 12 Graden des einen oder andern der Knoten ist, so wird der Mond mehr oder weniger verfinstert sein. Wenn die Knotenlinien beim Umlauf um die Sonne parallel unter sich bleiben würden, so würde die Zwischenzeit von dem Durchgange durch den einen Knoten bis zum Durchgang durch den andern, gerade ein halbes Jahr betragen; da aber die Knoten eine rückgängige Bewegung von ungefähr 19 Graden in einem Jahr haben, so beträgt die Zwischenzeit von der Conjunction des einen Knoten zur Conjunction des andern nur 177 Tage, weßhalb wir auch versichert sein dürfen, daß, in welcher Zeit wir auch Sonnen- oder Mondsfinsternisse an einem oder dem andern Knoten haben mögen, dieselben regelmäßig nach 177 Tagen an einem oder dem andern Knoten wiederkehren.

Nehmen wir an, der Mond befinde sich im Neumond am 1. Jan. 17° von seinen aufsteigenden Knoten, so würde eine kleine Sonnenfinsterniß vorkommen, und an dem nächsten Vollmond den 15. Jan. würde eine totale Mondsfinsterniß sein, da der Mond nur ungefähr zwei Grade von seinem niedersteigenden Knoten entfernt wäre; an dem nächsten Neumond, den 29. Jan., würde der Mond ungefähr 12 Grade auf der andern Seite des aufsteigenden Knotens sein, wodurch eine andere kleine Sonnenfinsterniß entstehen würde, daher wir vom 1.—29. Januar zwei kleine Sonnenfinsternisse im aufsteigenden Knoten und eine totale Mondsfinsterniß im niedersteigenden Knoten hätten. (Siehe Figur.) An jedem folgenden Neumond würde der Mond so hoch sein, daß sein Schatten über den Nordpol wegginge, und an jedem Vollmond würde der Mond unter dem Erdschatten weggehen, bis zum 26. Juni, wo dann der niedersteigende Mondsknoten um die Sonne kommt (Siehe Figur); zu dieser Zeit würde der Mond ungefähr 7 Grade von seinem niedersteigenden Knoten entfernt sein, dadurch würde eine andere Sonnenfinsterniß entstehen. Am nächsten Vollmond den 11. Juli würde eine andere totale Mondsfinsterniß sein und am nächsten Neumonde den 25. Juli würde der Mond immer noch 17° von seinem niedersteigenden Knoten sich befinden, wodurch noch eine andere kleine Sonnenfinsterniß entstehen würde. Vom 25. Juli bis 20. Dezbr. würde keine Sonnen- noch Mondsfinsterniß stattfinden, denn an jedem folgenden Neumond würde der Mond so niedrig stehen, daß sein Schatten unter den Südpol fiele und an jedem Vollmond würde der Mond außerhalb des Erdschattens sein; wenn dann der aufsteigende Knoten wieder um die Sonne käme und der Mond in seinem 12. Neumond innerhalb 17° seines aufsteigenden Knotens wäre, so würden wir noch eine kleine Sonnenfinsterniß, nemlich die siebente und letzte im Jahre haben. Aus dem oben Erwähnten haben wir gesehen, daß wir 5 Sonnen- und 2 totale Mondsfinsternisse während eines Jahres haben können, was aber die größte Zahl ist, die möglicher Weise vorkommen kann. Sieben Finsternisse in einem Jahre ereignen sich aber nicht zweimal in 100 Jahren, obgleich es vielleicht mehreremale in einem Jahrhundert vorkommen kann, daß in der Zeit eines Jahres nur 2 Finsternisse eintreten. Um 7 Finsternisse in einem Jahre zu haben, müssen der Mond und die Knoten am 1. Januar eine besondere Stellung einnehmen.

Nachdem der Mond und die Knoten einmal in einer Conjunctionslinie gewesen sind, kommen sie in 223 Monaten oder in 18 Jahren 11 Tagen 7 Stunden 43 Minuten 20 Sekunden bei 4 Schaltjahren beinahe in dieselbe Stellung wieder zurück. Fallen aber in die genannte Periode 5 Schaltjahre, so beträgt diese Zeit einen Tag weniger; hieraus folgt, daß wir, wenn wir zur mittleren Zeit einer Sonnen- oder Mondsfinsterniß 18 Jahre 11 Tage 4 Stunden 43 Minuten 20 Sekunden addiren, die mittlere Zeit der Rückkehr derselben Finsterniß für eine lange Zeitperiode erhalten. Diese Periode wurde zuerst von den Chaldäern durch eine Reihe von Beobachtungen während mehrerer Jahrhunderte entdeckt, und dadurch wurden dieselben in den Stand gesetzt, mit bedeutender Genauigkeit das Vorkommen einer Finsterniß auf wenige Stunden genau vorauszusagen. Jede Finsterniß innerhalb dieser Periode von 18 Jahren gehört zu einer besonderen Reihe von Finsternissen. Wenn eine solche Reihe von Finsternissen an dem aufsteigenden Knoten beginnt, so berührt der Mondsschatten die Erde gerade am Nordpol; bei der Wiederkehr der Verfinsterung nach 18 Jahren wird der Schatten ein wenig südlicher auf die Erde fallen, und nach jeder Wiederkehr wird dieß zunehmen, bis die Verfinsterung 77mal vorgekommen ist, was ungefähr 1388 Jahre ansteht, wo dann der Schatten über den Südpol gleitet. Nach Verfluß von 12492 Jahren werden dieselben Finsternisse wieder beginnen, um einen gleichen Cursus zu durchlaufen. Bei jenen Sonnenfinsternissen, welche an dem niedersteigenden Knoten sich ereignen, berührt der Mondsschatten die Erde zuerst am Südpol und nach jedem Zurückkommen fällt er etwas nördlicher bis er endlich die Erde am Nordpol verläßt. Die Geschwindigkeit, mit welcher bei einer Sonnenfinsterniß der Mondsschatten über die Erde geht, ist ungefähr 460 Meilen in einer Stunde, oder gleich der vierfachen Geschwindigkeit einer Kanonenkugel. Der Mond ist bei einer totalen Finsterniß gewöhnlich sichtbar, wenn er über dem Horizonte steht, und wenn der Himmel hell ist; er erscheint alsdann schwach dunkelroth, oder kupferfarbig; eine Farbe, welche sich dadurch bildet, daß die vom Monde ausgehenden Lichtstrahlen beim Durchgang

durch den Dunst der Atmosphäre verändert werden, und daß der sich verdichtende Dunst vorzugsweise rothes Licht durchläßt.

---

41. Lektion.

Ebbe und Fluth.

Fr. Was haben die Erde und der Mond außer der Bewegung um die Sonne noch für eine Bewegung?

Ant. Sie drehen sich beide noch um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt.

Fr. In welchem Theil derjenigen Linie, welche die Mittelpunkte der Erde und des Mondes verbindet, liegt der Schwerpunkt?

Ant. Er liegt ungefähr 800 Meilen von dem Mittelpunkte der Erde.

Fr. Worauf beruht die periodische Bewegung an der Oberfläche des Meeres, welche wir Fluth und Ebbe heißen?

Ant. Auf der Anziehung des Mondes und der Sonne.

Fr. Worin zeigt sich die Ebbe und Fluth?

Ant. Im abwechselnden Fallen und Steigen des Meeresspiegels an den Küsten.

Fr. Woran erkennt man, daß hauptsächlich der Mond es ist, welcher durch seine Anziehung dieses Steigen und Fallen des Meeresspiegels bewirkt?

Ant. Daran, daß die Fluth immer eine bestimmte Zeit nach dem Durchgang des Mondes durch den oberen und unteren Meridian stattfindet.

Fr. Wie oft kehrt Ebbe und Fluth wieder?

Ant. Zweimal in ungefähr 25 Stunden.

Fr. Kehrt Ebbe oder Fluth in derselben Stunde jeden Tag wieder?

Ant. Sie treten ungefähr eine Stunde jeden Tag später ein.

Fr. Warum treten sie später ein?

Ant. Weil der Mond jeden Tag eine Stunde später den Meridian passirt.

Fr. Woher rührt dieß?

Ant. Der Mond rückt in seiner Bahn um die Erde von Westen nach Osten fort, weßhalb sich der Meridian noch um ein Stück drehen muß, damit der Mond in denselben trete.

Fr. Bringt die Attraction der Sonne eine ähnliche Wirkung hervor?

Ant. Ja.

Fr. Wie verhält sich die Wirkung der Attraction der Sonne zur Attraction des Mondes in Bezug auf Ebbe und Fluth?

Ant. Beide verstärken oder schwächen sich gegenseitig; und zwar verstärken sie einander, wenn die von der Sonne bewirkte Fluth in die Zeit der vom Mond bewirkten Fluth fällt; sie schwächen einander am meisten, je mehr die durch die Sonne bewirkte Ebbe mit der durch den Mond bewirkten Fluth zusammentrifft.

---

42. Lektion.

Fr. Wie werden Ebbe und Fluth hinsichtlich ihrer Stärke eingetheilt?

Ant. In Spring- und Nipp-Fluth.

Fr. Was ist Springfluth?

Ant. Es ist die stärkste Fluth.

Fr. Was ist die Nippfluth?

Ant. Es ist die schwächste Fluth.

Fr. Wie verhalten sich diese zwei Fluthen der Größe nach zu einander?

Ant. Die Nippfluth ist ungefähr nur $3/7$ der Springfluth.

Fr. Wann finden Springfluthen statt?

Ant. Zweimal während eines Mondsmonats, im Neu- und Vollmond.

Fr. Wann finden Nippfluthen statt?

Ant. Zweimal in jedem Mondsmonat, bei den entgegengesetzten Vierteln.

Fr. Welche Wirkung haben die Continente auf die Bewegung der Fluthwelle?

Ant. Sie unterbrechen dieselben und veranlassen dadurch große Störungen der Regelmäßigkeit in Betreff der Höhe und der Zeit des Eintrittes der Fluthen.

Fr. Welche Seiten der Continente haben die höchsten Fluthen? die östlichen oder westlichen?

Ant. Die östlichen.

Fr. Bleibt das Wasser an der Ostseite der Continente fortwährend höher als an der Westseite?

Ant. Der Mexikanische Meerbusen ist 20′ höher als der stille Ocean, und das rothe Meer ist 30′ höher als das Mittelmeer.

Fr. Woraus erkennt man, daß hauptsächlich der Mond durch seine Attraction die Fluthbewegung hervorbringt?

Ant. Daraus, daß an jedem Orte eine bestimmte Zeit nach dem Durchgang des Mondes durch den oberen Meridian die Hauptfluth, und ebenso eine bestimmte Zeit nach dem Durchgang des Mondes durch den unteren Meridian die Gegenfluth stattfindet.

Fr. Wenn die Erde gleichförmig mit Wasser bedeckt wäre, wie hoch würde dann die Fluth steigen?

Ant. Nicht höher, als zwei oder drei Fuß (die Ebbe und Fluth an den kleinen Inseln des stillen Oceanes ist gewöhnlich unbedeutender.)

Fr. Was ist der Grund für den Unterschied der Höhe der Fluthen?

Ant. Die Gestalt des Landes und die Lage der Ufer. (Es kommt darauf an, ob das angränzende Gewässer an seinem östlichen oder westlichen Ende mit dem Ocean zusammenhängt.)

Fr. Wo kommen sehr hohe Fluthen auf der Erde vor?

Ant. In der Fundy=Bai an der Ostküste von Nordamerika und in der Bucht von St. Malo an der nördlichen Abdachung zum Canal.

Fr. Was bewirkt an der Ostküste von Nordamerika noch neben der Lage der Ufer diese hohe Fluth?

Ant. Das Zusammentreffen der Fluthwelle vom nordatlantischen mit der Hauptfluthwelle vom südatlantischen Ocean.

Fr. Wie hoch sind durchschnittlich die Springfluthen an diesen Orten?

Ant. Ungefähr 50 Fuß.

Fr. Wie hoch sind sie in Boston?

Ant. Ungefähr 11′.

Fr. In New=York?

Ant. Ungefähr 5′.

Fr. In Charlestown in Südcarolina?

Ant. Ungefähr 6′

Fr. Wann haben wir in der nördlichen Hemisphäre die höchsten Fluthen?

Ant. Im Sommer im Neumond und im Winter im Vollmond. (Siehe Fig.)

---

43. Lektion.

Bahnen der Planeten und Kometen.

Fr. Was nennt man die Bahn eines Haupt=Planeten?

Ant. Es ist der Weg des Planeten bei seiner Bewegung um die Sonne.

Fr. Was ist die Bahn eines Neben=Planeten?

Ant. Es ist der Weg, auf welchem er sich um seinen Hauptplaneten dreht.

Fr. Was für Linien bilden die Bahnen der Planeten?

Ant. Ellipsen.

Fr. Sind diese Ellipsen alle von gleicher Biegung?

Ant. Nein, die Abweichung dieser Ellipsen von der Kreisform ist eine verschiedene; jedoch ist diese Abweichung im Verhältniß der Bahnweiten nur unbedeutend.

Fr. Welche Richtung haben sie alle?

Ant. Von West nach Ost.

Fr. Weichen die Bahnebenen vom Sonnenäquator ab?

Ant. Ja, um kleine Winkel. (Siehe Fig.)

Fr. Durchschneiden sie alle die Ebene der Erdbahn in einem Punkte, wie es in der Figur dargestellt ist?

Ant. Nein, sondern sie durchschneiden sie in verschiedenen Punkten.

Fr. Durch welchen Punkt geht die Ebene der Bahn eines jeden Haupt=Planeten und Kometen des Sonnensystems?

Ant. Durch den Mittelpunkt der Sonne.

Fr. Sind alle Planeten in gleicher Entfernung von der Sonne?

Ant. Nein, sie haben verschiedene Entfernungen.

Fr. Sind alle ihre Bahnen innerhalb der Thierkreiszone?

Ant. Ja, mit Ausnahme einiger Asteroiden; aber auch von den kleinen Planeten entfernt sich keiner über 27 Grad vom Sonnenäquator.

Fr. Wie breit ist der Zodiakus?

Ant. 16 Grade, nehmlich 8 Grade auf beiden Seiten der Ecliptik.

Fr. Drehen sich alle Planeten in einerlei Richtung um die Sonne?

Ant. Ja, alle Planeten von West nach Ost.

Fr. Bewegen sich alle mit gleicher Geschwindigkeit?

Ant. Die Geschwindigkeit nimmt ab, wenn die Entfernung von der Sonne zunimmt.

Fr. Welcher Planet hat auf seiner Bahn die größte Geschwindigkeit?

Ant. Der Merkur.

Fr. Welcher die geringste?

Ant. Leverrier oder Neptun.

---

44. Lektion.

Kometen.

Fr. Was sind Kometen?

Ant. Es sind Himmelskörper, welche sich in ungeheuer langen Bahnen um die Sonne drehen.

Fr. Wodurch zeichnen sich Kometen gewöhnlich in ihrer äußeren Erscheinung vor den Planeten aus?

Ant. Durch ihren lichten Schweif.

Fr. Ist dieser lichte Schweif immer auf der der Sonne entgegengesetzten Seite?

Ant. Nicht immer; man hat bei einigen Kometen eine andere Richtung des Schweifes beobachtet.

Fr. Erscheinen die Kometen auch ohne diesen Schweif?

Ant. Man hat schon einige beobachtet, welche keinen Schweif hatten.

Fr. Wie viele Kometen giebt es?

Ant. Ihre Zahl ist nicht bekannt; ungefähr 500 sind nach und nach gesehen worden.

Fr. Sind die Kometen ebenfalls feste Körper, wie die Planeten?

Ant. Sie sind es gewöhnlich nicht, obgleich man bei einigen einen dichten Kern oder Kopf beobachtet hat.



Lith. Anst. v. Halder & Gronberger Stuttg.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Fr. Was vermuthet man über ihre Beschaffenheit?

Ant. Man vermuthet, daß sie gasartige Materien, in der Gestalt von Rauch, Nebel oder Wolken seien.

Fr. Haben die Kometen eigenes oder fremdes Licht?

Ant. Sie reflectiren das fremde Licht.

Fr. Bewegen sie sich alle in gleicher Richtung wie die Planeten um die Sonne?

Ant. Nein, sie bewegen sich im Gegensatz zu den Planeten nicht von West nach Ost, sondern einige auch in der umgekehrten Richtung.

Fr. Sind alle ihre Bahnen innerhalb des Zodiakus?

Ant. Nein, ihre Bahnen gehen nach allen Richtungen des Himmels.

Fr. Wie bewegen sich viele von ihnen, wenn sie zuerst gesehen werden?

Ant. Sie scheinen sich beinahe in gerader Linie nach der Sonne zu bewegen.

Fr. Nimmt ihre Geschwindigkeit zu, wenn sie sich der Sonne nähern?

Ant. Ja, und in der Nähe der Sonne bewegen sie sich mit unermeßlicher Geschwindigkeit.

Fr. Was ist die größte Geschwindigkeit, die man von einem Kometen kennt?

Ant. 18000 Meilen in einer Stunde.

Kometen.

Kometen wurden in früheren Zeiten mit großer Bewunderung, aber zugleich mit eben so großer Furcht von den Menschen betrachtet; man sah sie als Vorboten schrecklichen Unglücks, z. B. des Kriegs, der Hungersnoth, der Pestillenz 2c. an. Viele alte Philosophen hielten sie nur für Meteore in der Atmosphäre. Tycho de Brahe war der erste, welcher zeigte, daß sie zu dem Planeten-System gehören, und sich um die Sonne bewegen. Die Bahnen aller Kometen haben solche Excentricitäten, daß jede mehrere Planetenbahnen durchkreuzt; manche Kometen durchkreuzen den ganzen Raum unseres Sonnensystems. Sie scheinen sich in einer nahezu geraden Linie der Sonne zu nähern, und nachdem sie sich eine kurze Zeit in dem Sonnenlichte aufhalten, verlassen sie unser Sonnensystem in beinahe derselben Richtung wieder, in der sie sich näherten und bleiben für Jahre, oder sogar für Jahrhunderte außer den Grenzen des besten Telescops.

Sehr wenig ist von ihrer physischen Beschaffenheit bekannt. Die kleineren Kometen, solche, die nur durch ein Telescop sichtbar sind, haben auch keinen Schweif und erscheinen wie runde oder etwas ovale dünstige Massen, nach dem Mittelpunkte verdichtet, aber dennoch bemerkt man keinen deutlichen Kern oder festen Körper. Sterne von der kleinsten Größe, können durch den dichtesten Theil dieser Körper gesehen werden. Es ist sehr wahrscheinlich, daß der leuchtende Theil eines Kometen ähnlich ist dem Rauch, dem Nebel oder andern gasartigen Materien. Halley's Komet, welcher im Jahre 1456 mit einem 60 Grade langen und fächerartig ausgebreiteten Schweife gesehen wurde, ist abwechselnd alle 77 Jahre erschienen, nehmlich: 1682, 1759 und 1836, hat aber später keinen Schweif oder leuchtenden Anhang gezeigt. Der Komet, welcher 371 Jahre vor Christus erschien, soll ein Drittheil des sichtbaren Himmels bedeckt haben. Ein merkwürdiger Komet erschien 43 Jahre vor Christus und war so glänzend, daß er am Tage sichtbar war; der Aberglaube brachte heraus, daß dieser der Geist Cäsars sei, welcher kurz vorher durch Meuchelmord starb.

Folgende sind einige der merkwürdigsten Kometen:

Komet	vom	Jahr	1680	Länge	des	Schweifes	33	Mill.	Meilen.
"	"	"	1744	"	"	"	8	"	"
"	"	"	1769	"	"	"	22	"	"
"	"	"	1811	"	"	"	30	"	"
"	"	"	1842	"	"	"	30	"	"

---

45. Lektion.

Atmosphäre.

Fr. Was ist die Luft?

Ant. Es ist ein farbloser, elastisch flüssiger Körper, welcher unsere Erde umgiebt.

Fr. Enthält die Atmosphäre noch Beimengungen von andern Gasen?

Ant. Ja, besonders von Wasserdampf und Kohlensäure.

Fr. Hat die Atmosphäre auch in einer größeren Entfernung von der Erde noch die gleiche Dichtigkeit wie in ihrer nächsten Umgebung?

Ant. Nein, die Dichtigkeit nimmt mit der Höhe stetig ab.

Fr. Wie groß ist die Masse der Atmosphäre?

Ant. Sie ist ungefähr der millionte Theil von der Gesammtmasse der Erde.

Fr. Was weiß man über die Höhe der Atmosphäre?

Ant. Diese läßt sich nicht wohl bestimmen wegen der allmähligen Abnahme der Dichtigkeit. Geschätzt wird diese Höhe zu 10 Meilen.

Fr. Wie groß ist der Druck der Atmosphäre auf die Erde?

Ant. Beinahe 16 Pfund auf einen Quadratzoll.

Fr. Was ist das Gewicht der Luft, verglichen mit dem des Wassers?

Ant. Die Luft ist 816mal leichter als das Wasser.

Fr. Der Druck der atmosphärischen Luft ist gleich dem Drucke einer Wassersäule, von welcher Höhe?

Ant. Von 33'.

Fr. Aus was ist die Luft zusammengesetzt?

Ant. Sie ist ein Gemenge aus Sauerstoffgas und Stickgas.

Fr. Nach welchem Verhältniß?

Ant. 20 Volumen Sauerstoffgas auf 80 Volumen Stickgas.

46. Lektion.

Strahlenbrechung.

Fr. Was nennt man Strahlenbrechung?

Ant. Es ist das Abweichen der Lichtstrahlen von ihrer ursprünglichen Richtung beim Uebergang aus einem durchsichtigen Mittel in ein anderes.

Fr. Was ist die astronomische Strahlenbrechung?

Ant. Es ist das Abweichen der Lichtstrahlen von ihrer ursprünglichen Richtung bei ihrem Durchgange durch die Atmosphäre.

Fr. Worin liegt der Grund der astronomischen Strahlenbrechung?

Ant. Der Grund liegt in der zunehmenden Dichtigkeit der Luftschichten, je näher diese der Erde sind.

Fr. Wo muß sich ein Himmelskörper befinden, damit sein Licht am stärksten gebrochen werde?

Ant. In dem Horizont.

Fr. Welche Wirkung hat diese Strahlenbrechung auf die Sonne, wenn sie auf- oder untergeht?

Ant. Sie macht, daß die Sonne schon über dem Horizonte erscheint, wenn sie gleich noch unter demselben ist. (Siehe Fig.)

Fr. Wirkt die astronomische Strahlenbrechung auf die Tageslänge?

Ant. Ja, sie macht den Tag von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang um 6 — 10 Minuten länger.

Fr. Wird das Licht eines Körpers gebrochen, wenn er im Zenith ist?

Ant. Nein. (Siehe Fig.)

Fr. Was nennt man Dämmerung?

Ant. Es ist das schwache Licht, welches vor Sonnenauf- und nach Sonnenuntergang gesehen wird.

Fr. Was ist die Ursache der Dämmerung?

Ant. Die Strahlenbrechung des Sonnenlichtes in der Erd-Atmosphäre.

Fr. Wann hört die Dämmerung auf?

Ant. Wenn die Sonne 18 Grade unter dem Horizonte ist.

47. Lektion.

Parallaxe.

Fr. Was nennt man Parallaxe?

Ant. Es ist die Veränderung des scheinbaren Stands eines Körpers, welche von einer Veränderung des Standpunktes des Beobachters herrührt.

Fr. Was ist der scheinbare Ort eines Planeten?

Ant. Es ist der Ort, wo er zu sein scheint, wenn er von einem Punkte der Oberfläche der Erde aus gesehen wird.

Fr. Was ist der wahre Stand eines Planeten?

Ant. Es ist der Ort, wo er, von dem Mittelpunkte der Erde aus gesehen, erscheinen würde.

Fr. Wo ist die Parallaxe eines Himmelskörpers am größten?

Ant. Am Horizonte, sie wird kleiner gegen den Zenith.

Fr. Wie werden Parallaxen eingetheilt?

Ant. In tägliche und jährliche Parallaxen.

Fr. Was ist eine tägliche Parallaxe?

Ant. Es ist der scheinbare Unterschied in der Stellung eines Himmelskörpers, wenn er in dem Zenith und Horizont von zwei Orten aus zu gleicher Zeit gesehen wird. (Siehe Parallaxe des Mars und Mondes.)

Fr. Was ist die jährliche Parallaxe?

Ant. Es ist der scheinbare Unterschied in der Stellung eines Sternes, wie er von der Erde aus an entgegengesetzten Punkten ihrer Bahn gesehen wird.

Fr. Hat man Fixsterne beobachtet, welche eine merkliche Parallaxe haben?

Ant. An einigen Wenigen hat man bemerkt, daß sie eine kleine Parallaxe von einem Theil einer Secunde haben. Nur an 30, höchstens 40 hat man Parallaxen entdeckt.

Fr. Was ist die Ursache, daß die Fixsterne keine berechenbaren Parallaxen haben?

Ant. Weil sie in einer unermeßlichen Entfernung von uns sind.

Fr. Wenn die Erdbahn ein fester Ring wäre, wie groß würde sie von den ihr am nächsten kommenden Fixsternen aus betrachtet erscheinen?

Ant. Nicht größer als ein Damenfingerring.

48. Lektion.

Licht und Wärme.

Fr. Wie theilt man die Himmelskörper in Beziehung auf das Licht ein?

Ant. In Selbstleuchter und dunkle Körper.

Fr. Ist das Licht eine Substanz, welche von einem leuchtenden Körper ausströmt?

Ant. Das Licht entsteht sehr wahrscheinlich durch Wellenbewegung des Weltäthers.

Fr. Nach welcher Richtung pflanzen sich die Lichtstrahlen fort?

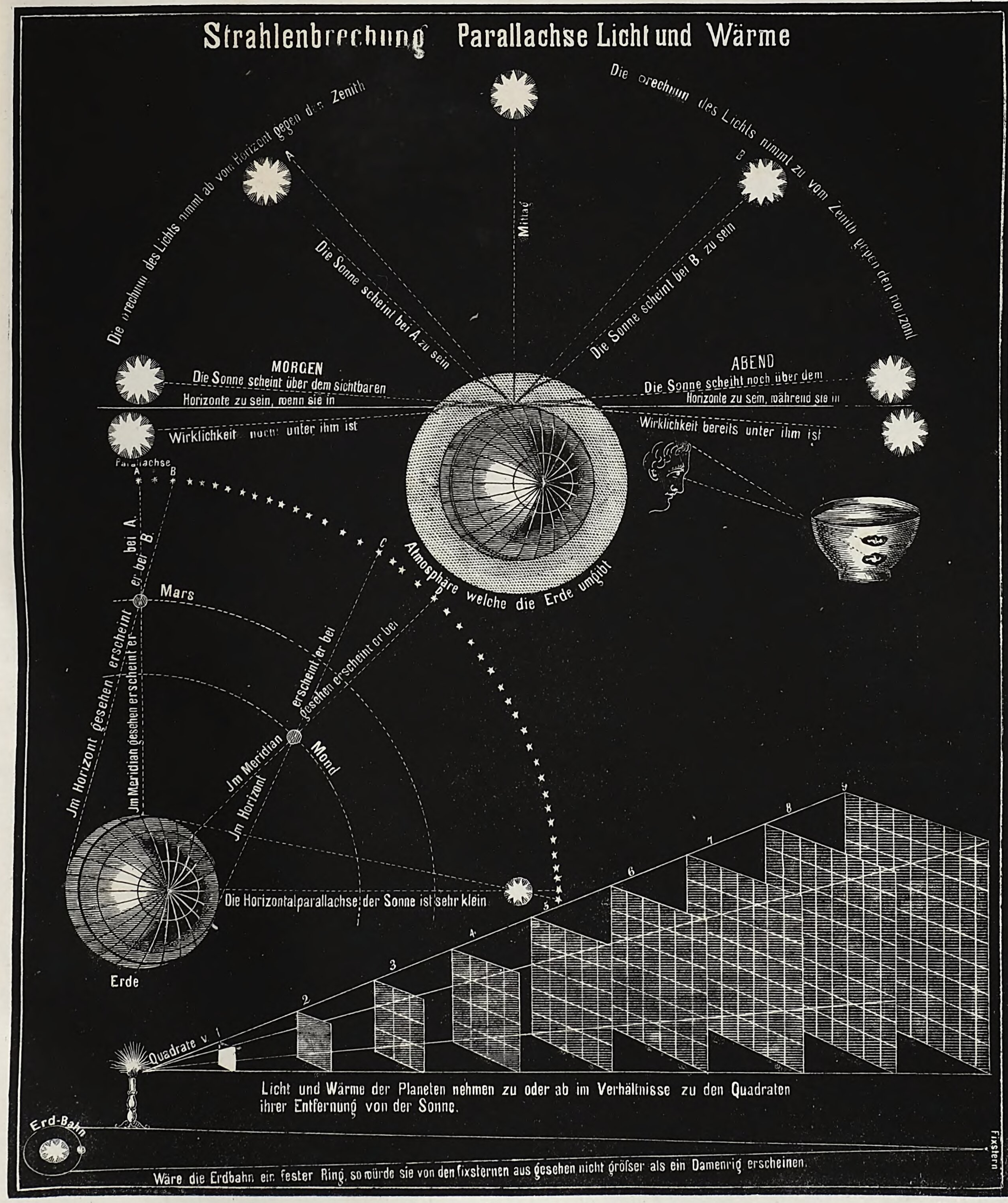
Ant. Nach allen Richtungen in geraden Linien.

Fr. Mit welcher Geschwindigkeit bewegt sich das Licht?

Ant. Mit einer Geschwindigkeit von 42000 Meilen in einer Secunde.

Fr. Wie wurde diese erstaunliche Geschwindigkeit bestimmt?

Ant. Durch Beobachtung der Verfinsterungen der Jupiterstrabanten.


Strahlenbrechung Parallachse Licht und Wärme
Die Brechung des Lichts nimmt ab vom Horizont gegen das Zenith
Die Brechung des Lichts nimmt zu vom Zenith gegen den Horizont
A
B
Mittag
Die Sonne scheint bei A. zu sein
Die Sonne scheint bei B. zu sein
MORGEN
Die Sonne scheint über dem sichtbaren
Horizonte zu sein, wenn sie in
Wirklichkeit noch unter ihm ist
ABEND
Die Sonne scheint noch über dem
Horizonte zu sein, während sie in
Wirklichkeit bereits unter ihm ist
Atmosphäre welche die Erde umgibt
Parallachse
A B
C
D
bei A.
er bei B.
Mars
Jm Horizont gesehen erscheint er
Jm Meridian gesehen erscheint er
erscheint er bei
gesehen erscheint er bei
Jm Meridian
Jm Horizont
Mond
Erde
Die Horizontalparallachse der Sonne ist sehr klein
1 2 3 4 5 6 7 8 9
Quadrate v.
Licht und Wärme der Planeten nehmen zu oder ab im Verhältnisse zu den Quadraten
ihrer Entfernung von der Sonne.
Erd-Bahn
Fixstern
Wäre die Erdbahn ein fester Ring, so würde sie von den Fixsternen aus gesehen nicht gröſser als ein Damenring erscheinen.



Lith. Anst. v. Holder & Cronberger Stuttgart.

Verlag v. Wilh: Nitzschke in Schw: Hall.

Fr. In welchem Verhältniß zur Entfernung vom Selbstleuchter nimmt das Licht und die Wärme der Planeten zu oder ab?

Ant. Im umgekehrten Verhältnisse des Quadrats ihrer Entfernungen von der Sonne.

Fr. Welcher Planet erhält am meisten Licht und Wärme und welcher am wenigsten?

Ant. Merkur erhält am meisten und Leverrier am wenigsten.

Fr. Wenn ein Brett von 1□′ und 1′ von einem Licht entfernt aufgestellt wird, wie groß würde der Schatten dieses Brettes an einer etwa 9′ entfernten Wand sein?

Ant. 9 Fuß im Quadrat = 81□′.

Fr. Welche Licht- und Wärmemenge würde auf das Brett an 1□′ und auf die Wandfläche von 81□′ fallen?

Ant. Die gleiche Licht- und Wärmemenge würde auf das Brett und auf die Wand fallen.

---

49. Lektion.

Erd- und Himmels-Globus.

Fr. Wie vielerlei Globen werden in der Astronomie gebraucht?

Ant. Zweierlei: Erd- und Himmelsgloben.

Fr. Was ist auf der Oberfläche des Erdglobus verzeichnet?

Ant. Continente, Inseln, Berge, Oceane, Seen, Flüsse 2c.

Fr. Was wird gewöhnlich auf den Himmelsglobus gezeichnet?

Ant. Die Sternbilder oder Sterne, die Milchstraße, die Figuren von verschiedenen Thieren, nach welchen die Sternbilder benannt werden.

Fr. Was nennt man ein Sternbild?

Ant. Eine Sterngruppe, für welche der Name irgend eines Thieres oder Gegenstandes gebraucht wird.

Fr. Wie viele Sternbilder werden gezählt?

Ant. 93.

Fr. Wo muß sich der Beobachter bei Betrachtung des Erdglobus aufgestellt denken?

Ant. Auf der Oberfläche der Kugel.

Fr. Wo muß sich der Beobachter bei Betrachtung des Himmelsglobus aufgestellt denken?

Ant. Im Erd-Mittelpunkt, nach dem Himmel sehend.

Fr. Was ist die Milchstraße?

Ant. Es ist eine ungeheure Anzahl von Sternen, welche wohl ungleich weiter von uns entfernt sind, als andere Sterne; so, daß sie dem bloßen Auge und dem schwächeren Fernrohr blos als eine lichte Wolke erscheinen.

Fr. Welches ist die Stelle der Milchstraße am Himmel?

Ant. Sie erstreckt sich von Nordost nach Südwest, und zieht über den ganzen Himmel hin.

Fr. Was sind die Himmelspole?

Ant. Es sind die Punkte, in welchen die Erdachse, verlängert, das Himmelsgewölbe, das wir uns denken, erreichen würde.

---

50. Lektion.

Fr. Wenn die Ebene des Aequators erweitert würde, was würde ihr Durchschnitt mit dem Himmelsgewölbe, das wir uns denken, bilden?

Ant. Den Himmelsäquator.

Fr. Unter welchem Winkel durchschneidet der Himmelsäquator die Ecliptik?

Ant. Unter einem Winkel von $23^1/_2$ Grad. (23°28′.)

Fr. Wenn die Ebene eines Meridians bis zum Himmelsgewölbe erweitert würde, was würde ihr Durchschnitt mit demselben vorstellen?

Ant. Den Himmelsmeridian — Declinations- oder Abweichungskreis.

Fr. Was wird an den Himmelsmeridianen gemessen?

Ant. Declination und Polarentfernung.

Fr. Was ist die Declination eines Himmelskörpers?

Ant. Es ist der Bogen des Abweichungskreises, welcher zwischen dem Himmelsäquator und zwischen dem Parallelkreis des Sternes liegt.

Fr. Zu wie vielen Graden ergänzen sich immer Poldistanz und Declination?

Ant. Zu 90 Graden.

Fr. Was nennt man die Geradaufsteigung oder Rectascension eines Gestirns?

Ant. Rectascension eines Gestirns ist der Bogen des Aequators zwischen dem Abweichungskreis des Sternes und zwischen dem ersten Abweichungskreise.

Fr. Was sind Breitekreise auf dem Himmelsglobus?

Ant. Es sind größte Kreise, welche durch die Pole der Ecliptik gehen und ihre Ebene in rechten Winkeln durchschneiden.

Fr. Was versteht man unter Breite eines Sternes?

Ant. Es ist seine Entfernung nördlich oder südlich von der Ecliptik, gemessen auf einem Himmelsbreitekreis.

Fr. Was ist die Länge eines Sternes?

Ant. Es ist dessen östliche Entfernung vom Frühlingspunkt auf der Ecliptik gemessen.

---

51. Lektion.

Fr. Was nennt man einen Vertikal- oder Höhenkreis?

Ant. Es ist ein größter Kreis, der durch das Zenith des Beobachters geht und senkrecht auf dem Horizont steht.

Fr. Was für ein Vertikalkreis ist der Meridian?

Ant. Es ist derjenige Vertikalkreis, welcher durch die Nord- und Südpunkte des Horizontes geht.

Fr. Welches ist der erste Vertikalkreis?

Ant. Derjenige, welcher durch die Ost- und Westpunkte des Horizontes geht.

Fr. Zu was dienen die Vertikalkreise?

Ant. Man mißt daran Höhe und Zenith-Entfernung.

Fr. Was ist die Zenithentfernung eines Himmelskörpers?

Ant. Es ist die Entfernung eines Sternes von dem Zenith des Beobachters.

Fr. Zu wie viel Graden ergänzen sich Höhe und Zenithentfernung eines Sternes?

Ant. Zu 90 Graden.

Fr. Was nennt man Azimuth eines Gestirns?

Ant. Es ist seine Entfernung östlich oder westlich von dem Meridian; oder auch der Winkel den zwei Vertikalkreise am Zenith mit einander bilden.

Fr. Was versteht man unter der Höhe eines Sternes?

Ant. Es ist der Winkel, welchen eine vom Auge des Beobachters nach einem Stern gezogene Linie mit der Horizontalfläche bildet.

Fr. Ist es gleichbedeutend, ob die Höhe oder die Zenithdistanz des Sternes bestimmt ist?

Ant. Ja, denn diese zwei Distanzen ergänzen einander zu 90 Graden.

(Tafel 21 kann zur Erläuterung der Begriffe Azimuth, Höhe und Zenithentfernung dienen, wenn man annimmt, die Ecliptik stelle den Himmels-Horizont, und die Himmelsbreitekreise stellen die Vertikalkreise dar.)

52. Lektion.

Die Fixsterne.

Fr. Wie werden die Sterne genannt, welche unter sich selbst immer dieselbe Stellung einzunehmen scheinen?

Ant. Sie werden Fixsterne genannt.

Fr. Was vermuthet man, daß die Fixsterne seien?

Ant. Man vermuthet, daß es Sonnen sind, wie unsere Sonne, mit Planeten, welche sich um sie drehen.

Fr. Sind diese Sterne leuchtende oder finstere Körper?

Ant. Es sind leuchtende Körper.

Fr. Sind sie alle von derselben Größe, wie unsere Sonne?

Ant. Sie sind es nicht, etliche sind größer und andere ohne Zweifel kleiner als die Sonne. (Not. 1.)

Anmerkung. Durch die kreisförmige Bewegung des Doppelsternes 61 Cygni, verglichen mit seiner Entfernung, kam der Astronom Bessel zu dem Schluß, daß die vereinigte Masse seiner zwei einzelnen Sterne, weder viel mehr, noch viel weniger, als die halbe Masse unserer Sonne betrage. Nach den photometrischen Experimenten Wallaston's über (L) Lyra, verglichen mit dem, was wir von der Entfernung (L) wissen, muß man seine wirkliche Lichtausstrahlung zu nicht weniger denn $5^1/_2$ mal der, der Sonne annehmen. Syrius, welcher 9mal so hell ist, als Lyra, dessen Parallare wir nicht bemerken, kann deßhalb nicht zu weniger als 100 Sonnen geschätzt werden,

Fr. Wie weit ist der nächste Fixstern (a) Centaur entfernt?

Ant. Er ist so weit entfernt, daß eine Kanonenkugel, welche 500 englische Meilen in einer Stunde zurück legt, 4 Millionen Jahre brauchen würde, bis sie ihn erreicht.

Fr. Wie groß ist die Anzahl der mit bloßem Auge sichtbaren Sterne?

Ant. 4000 bis 6000.

Fr. Wie viele Sterne sind nach ihrer Stellung genau verzeichnet?

Ant. Ueber 100,000.

Fr. Bleibt bei den Fixsternen die Lichtstärke ungeändert?

Ant. Nein, etliche ändern in periodischem Wechsel ihr Licht.

Fr. Was wird als Grund für diesen Lichtwechsel angenommen?

Ant. Man nimmt an, daß die Umdrehung um ihre Achsen uns abwechselnd verschieden glänzende Flächen des Sterns zeige.

Fr. Wie werden die Sterne genannt, welche mit einer dünnen Atmosphäre umgeben zu sein scheinen?

Ant. Nebelsterne.

Fr. Hat man schon Sterne verschwinden und andere sichtbar werden gesehen?

Ant. 13 Sterne sind verschwunden, und nur 10 neue sind sichtbar geworden, während des letzten Jahrhunderts. (Not. 2.)

Fr. Was vermuthet man über die Ursache dieses Verschwindens?

Ant. Sie haben wahrscheinlich aufgehört zu leuchten.

Fr. Wie erklären die Astronomen das Erscheinen neuer Sterne?

Ant. Finstere Körper können leuchtend geworden, oder neue Sonnen können geschaffen worden sein.

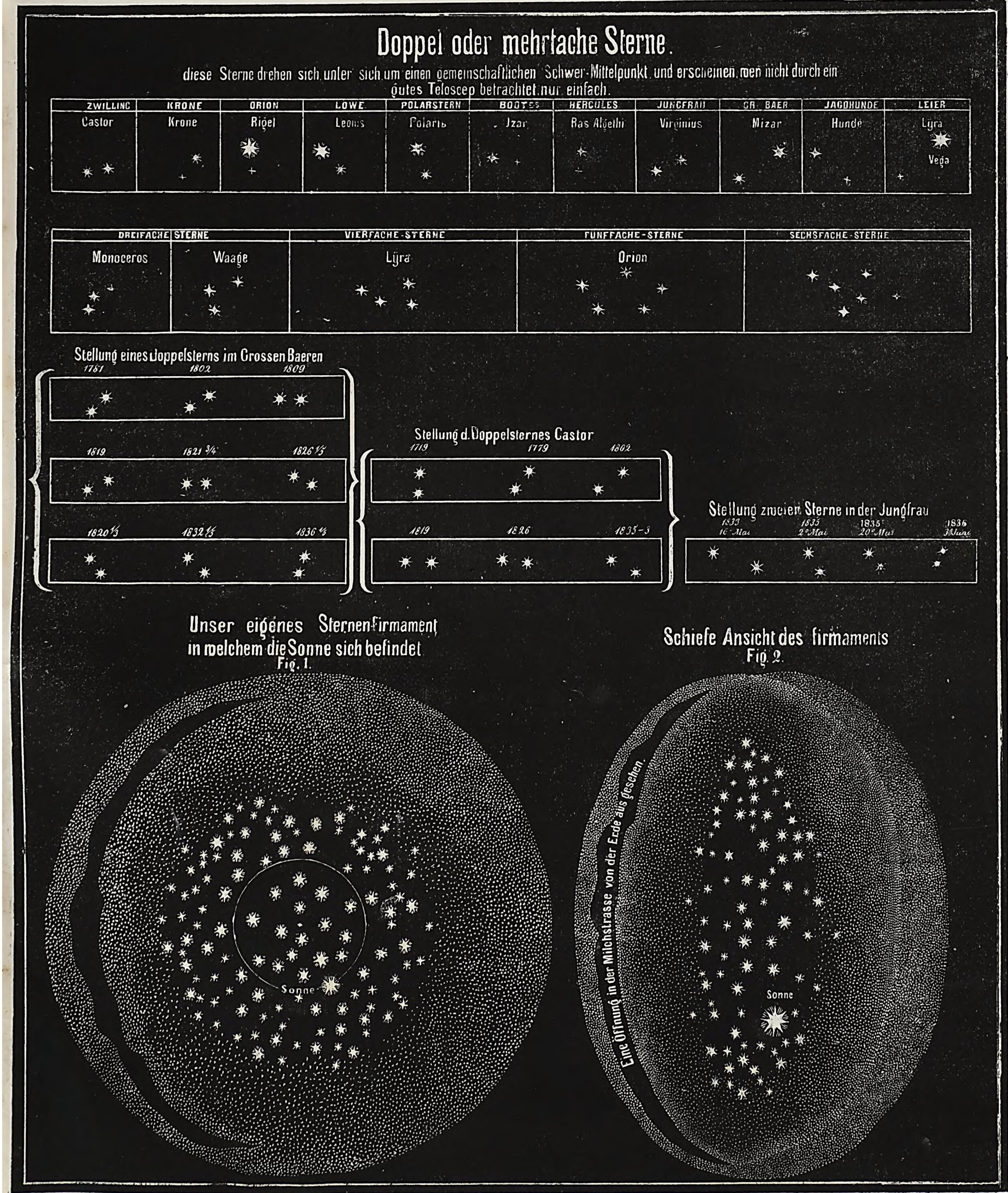
53. Lektion.

Fr. Wie erscheint uns dasjenige Stück des Weltalls, das wir übersehen?

Ant. Als Himmelsgewölbe, auf welchem alle Himmelskörper sich neben einander entwerfen.

Fr. Worin liegt der Grund, daß wir den uns zugehörigen Theil des Weltalls als Gewölbe sehen?

Ant. Unser Auge reicht nach allen Richtungen hin gleich weit, deßhalb gestaltet sich die Gränze seiner Aussicht als Kugel.



Lith. Anst. v. Halder & Gronberger.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Fr. Wie erscheint dem Auge die sogenannte Milchstraße?

Ant. Als ein blasser, sternloser Schimmer, der sich über den ganzen Himmel hinzieht.

Fr. Wie zeigt das Fernrohr die Milchstraße?

Ant. Als eine Menge scheinbar dichtgedrängter Sterne.

Fr. Wie verhält sich die Entfernung der Milchstraßensterne zu der Entfernung anderer Firsterne?

Ant. Die Milchstraßensterne scheinen ungleich weiter von uns entfernt zu sein, als die andern Sterne.

Fr. Scheinen die Firsterne eine Bewegung zu haben?

Ant. Ja, sie haben eine, allein sie ist so gering, daß sie nicht leicht entdeckt werden kann.

Fr. Um welchen Punkt vermuthet man, daß sich alle Sterne des Universums einschließlich der Sonne, bewegen?

Ant. Um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt.

Fr. Welche Sterngruppe wird für die nächste an dem Mittelpunkt gehalten?

Ant. Die Plejaden oder das Siebengestirn. (Dr. Mädler.)

Fr. In welchem Theil des Haufens ist unser Sonnensystem?

Ant. Es ist ebenfalls nahe am Mittelpunkt.

Fr. Wie weit entfernt von uns vermuthet man den Mittelpunkt?

Ant. Ungefähr 150mal die Entfernung von dem nächsten Firstern.

Anmerkung. Der nächste Firstern ist wenigstens 200000 Sonnenweiten von uns entfernt; dieß nennt man eine Sternweite. (Das Licht braucht von der Sonne zu uns ungefähr 8 Minuten von dem nächsten Firstern (a) Centaurs bis zu uns etwa $3^1/_2$ Jahre; ungefähr 500 Jahre von dem vermuthlichen Mittelpunkt, und ungefähr 5000 Jahre von dem entferntesten Stern.)

Fr. Wie lange braucht die Sonne, um sich um den genannten Schwerpunkt zu drehen?

Ant. Ungefähr 12 Millionen Jahre.

Fr. Welch' andere Bewegung haben einige Sterne außer der um den Mittelpunkt der Gruppe?

Ant. Mehrfache Sterne, bestehend aus zwei oder mehreren Himmelskörpern, bewegen sich noch um ihren gemeinschaftlichen Schwerpunkt.

Fr. Wie groß ist die Zahl dieser mehrfachen Sterne?

Ant. Ungefähr 6000 hat man beobachtet.

Fr. Erscheinen diese Sterne dem bloßen Auge doppelt?

Ant. Nein, die meisten erfordern ein gutes Telescop, um unterschieden werden zu können.

Fr. Wenn mehrfache Sterne nur aus zwei bestehen, wie nennt man sie dann gewöhnlich?

Ant. Doppelsterne oder Doppelsysteme.

1. Bemerkung. Die Astronomen hielten bis vor Kurzem alle Firsterne für gleich groß und so groß wie die Sonne, ebenso schrieben sie den Glanz der Sterne erster Größe, dem zu, daß sie uns näher seien; man hat aber gefunden, daß der hellste Stern (Syrius) des ganzen Himmels, welcher zugleich für den nächsten Firstern galt, viel weiter entfernt ist, als einige der kleineren Sterne. Dieses beweist klar, daß ihre Größe sehr ungleich ist.

2. Bemerkung. Es gibt jetzt 7 oder 8 gründlich beobachtete Fälle, wo Firsterne plötzlich eine Zeit lang mit solcher Pracht glänzen, daß sie durch die Heftigkeit ihres Lichtes zur Tageszeit sichtbar sind; allmählig wird dieses Licht schwächer, bis es nach und nach gänzlich auslöscht. La Place nimmt an, daß dieß seinen Grund in einer durch außerordentliche Ursachen auf der Oberfläche derselben hervorgerufenen Feuer- und Lichtentwicklung habe.

3. Bemerkung. Der Ausdruck Universum wurde bis vor Kurzem gebraucht, um die ganze göttliche Schöpfung zu bezeichnen. Astronomen aber brauchen jetzt den Ausdruck um ein unermeßliches Firmament oder einen Sternhaufen zu bezeichnen, gänzlich gesondert von andern Haufen, von denen mehrere Tausend durch das Telescop sichtbar und in einer unermeßlichen Enifernung von einander sind. Daher nennt man im gewöhnlichen Sprachgebrauch diese Gruppen Universums. (Prof. Mitchell.)

45. Lektion.

Nebel.

Fr. Wie erscheint ein Nebel?

Ant. Ein Nebel erscheint wie ein matter Lichtflecken am Himmel.

Fr. Aus was sind die Nebel zusammen gesetzt?

Ant. Die meisten sind große Sterngruppen oder Sternhaufen, jedoch so weit entfernt, daß sie wie dünne Wolken erscheinen.

Fr. Giebt es viele?

Ant. Man hat ungefähr 6000 entdeckt.

Fr. Wie groß ist die Entfernung dieser Nebel?

Ant. Einige von ihnen sind, wie gesagt, so weit entfernt, daß ihr Licht, welches 42000 Meilen in einer Secunde oder eine Sonnenweite in 493 Secunden zurück legt, uns in nicht weniger als 30 Millionen Jahre erreichen werde. (Prof. Mitchell.)

Fr. Sind sie dem bloßen Auge sichtbar?

Ant. Nur wenige werden ohne Telescop gesehen.

Fr. Wie groß erscheinen sie unter dem Telescop?

Ant. Einige von ihnen erscheinen so groß wie ein Zehntheil der Mondsscheibe.

Fr. Werden diese Nebel in allen Theilen des Himmels gesehen?

Ant. Ja, obgleich sie in einer, die Himmel in rechten Winkeln auf die Milchstraße umgränzenden, engen Zone zahlreicher sind.

Fr. Wie viele Klassen von Nebeln unterscheidet man?

Ant. Fünf Klassen, nemlich: aufgelöste, auflösbare, sternartige, unauflösbare und planetarische Nebel.

Fr. Was sind aufgelöste Nebel?

Ant. Es sind diejenigen, welche mit Hilfe des Telescopes sich in einzelne Sternhaufen theilen lassen.

Fr. Was versteht man unter auflösbaren Nebeln?

Ant. Es sind diejenigen, von welchen man annehmen kann, sie bestehen aus Sternen; seien aber soweit entfernt, daß die einzelnen Sterne durch Telescope bis jetzt noch nicht unterschieden werden konnten.

Fr. Welches sind sternartige Nebel?

Ant. Jene, welche eine ovale oder runde Gestalt haben und an Dichtigkeit nach der Mitte zunehmen.

Bemerkung. Sie scheinen manchmal einen schwachen, leuchtenden Stern in dem Mittelpunkt zu haben.

Fr. Was sind unauflösbare Nebel?

Ant. Diejenigen, welche für leuchtende Materien in einer Atmosphäre gehalten werden und in feste Körper, wie die Sonne und die Planeten, verdichtet sind.

Fr. Was sind planetarische Nebel?

Ant. Diejenigen, welche der Scheibe eines Planeten gleichen, und in einem unverdichteten Zustand zu sein scheinen.

Fr. Sind alle Nebel außerhalb unseres Universums?

Ant. Sie sind es mit Ausnahme der Milchstraße und Nebelsterne.

Fr. Durch welchen allgemeinen Ausdruck bestimmen die Astronomen jeden Nebel?

Ant. Sie heißen jeden Nebel ein Universum oder Firmament.

Fr. Wem gleicht der große Nebel in den Jagdhunden?

Ant. Er gleicht unserem eigenen Sternenfirmament.

Fr. Was weiß man von dem großen Nebel im Orion?

Ant. Dieser Nebel wurde für eine leuchtende Materie in einem aufgelösten Zustande gehalten, aber durch Lord Rosse wurde mittelst eines starken Telescopes bestimmt erhoben, daß es Sterne sind.

Bemerkung. Dieser Nebel ist dem bloßen Auge sichtbar.

Fr. Was ist die wahrscheinliche Ursache, daß viele dieser Nebel elliptisch erscheinen? (Siehe Fig. 2. Taf. 22.)

Ant. Weil der Rand mancher Nebel mehr oder weniger uns zugewendet ist.

Ursprung des Sonnensystems.

In der Geschichte der Astronomie finden wir in den verschiedenen Zeiträumen auch ganz verschiedene Hypothesen aufgestellt über die ursprüngliche Gestaltung unseres Sonnensystemes, sowie auch über andere Sonnen und Systeme, welche der große Schöpfer aller Dinge ins Dasein gerufen hat; aber keine dieser Hypothesen wurde mit so viel Wohlwollen aufgenommen und hat dabei doch so viel Widerspruch gefunden, als die, welche zuerst von W. Herschel aufgestellt und nachher von dem berühmten La Place auf die Gestaltung unseres Sonnensystems besonders angewendet wurde; sie ist folgende:

Im Anfange war alle Materie, aus der die Sonne, die Planeten und Trabanten zusammengesetzt sind, in verflüchtigtem, unendlich fein zertheiltem Zustande im Raume verbreitet. Ob der Nebelzustand in einer ungeheuer hohen Temperatur seinen Grund hatte, oder ob er Folge einer uns unbekannten auf die Materie wirkenden Kraft war, können wir nicht bestimmen. Jedenfalls müssen wir annehmen, daß unsere jetzige Sonne den Mittelpunkt dieser Nebelmasse bildete, daß durch die Gravitation gegen den Mittelpunkt die Dichtigkeit der Masse zunahm. Wir müssen ferner annehmen, daß das ganze System sich um seine Axe drehte und daß es in Folge hievon sehr stark abgeplattet war.

Diese Nebelmasse theilte sich nun in einzelne Regionen und verdichtete sich immer mehr; es entstanden Ringe, welche sich von West nach Ost um die Axe drehten, und dann Trümmer, die sich in kugelförmigen Massen zusammen ballten.

Bei der Auflösung der Ringe in Trümmer konnten sich neben den Hauptplaneten noch die Trabanten bilden, oder es konnten mehrere größere Körper für sich in einer Region kreisen.

Diese Hypothese hat für sich, daß man nach ihr die Beschaffenheit des Sonnensystems sich gut erklären kann, z. B. die Ringe des Saturn, welche nicht geborsten sind; sodann erklärt sich durch diese Theorie leicht die Bewegung der Planeten und Satelliten. Eben diese Theorie giebt uns Aufschlüsse über die Rotation der Sonne um ihre Achse; sogar über ganz seltene Erscheinungen, wie über die des Zodiakallichtes, welches wahrscheinlich ein sich um die Sonne bewegender Dunstring in der Erdregion ist.

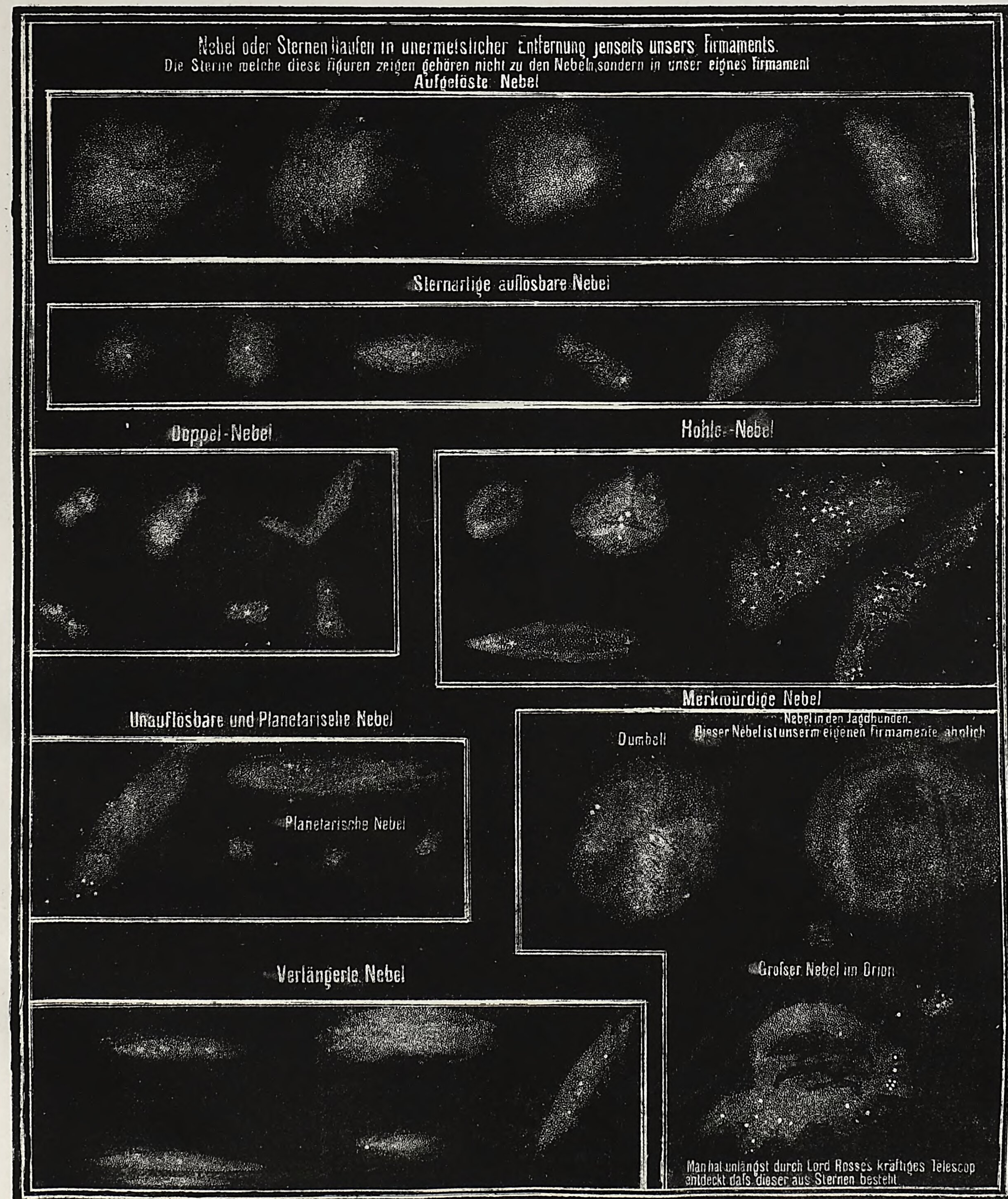
Ferner giebt diese Theorie Aufschluß über die Gestaltung der einfachen, doppelten und vielfachen Sonnen und Sterne, über die Ueberreste chaotischer Materien in den Zwischenräumen der Sterne, welche zu einem solchen Sonnensysteme gezogen werden, dessen Einfluß am Ende das Uebergewicht hat; diese Theorie giebt uns Rechenschaft über die Kometen, welche aus jeder Gegend des Himmelsraumes in unser System eintreten.

Zur Unterstützung dieser Theorie haben die Freunde derselben weiter behauptet, daß die Kometen in ihrer Organisation ein Beispiel von fein zertheilter, neblichter oder chaotischer Materie geben, und daß das Telescop wolkichte Lichtflecken von unbestimmter Ausdehnung entdeckt hat; welche überallhin im Raume zerstreut, noch ungestaltet und chaotisch sind; daß man viele Sterne findet, in welchen die Kerne oder Mittelpunkte mit einem Hofe oder dicken Kreise von neblichtem Lichte umgeben sind, und daß rundlichte, neblichte Körper von so ungeheurer Ausdehnung mit dem Telescop gesehen werden, daß sie den ganzen Raum, welchen die äußerst große Bahn des Planeten Leverrier einschließt, ausfüllen oder einen Durchmesser von mehr als 180 Millionen Meilen haben würden.

Nachdem wir in Obigem einige wenige Sätze zu Gunsten dieser ausgezeichneten Hypothese gegeben haben, wollen wir auch die wichtigsten Einwendungen, die man gegen dieselbe aufgestellt hat, anführen. Die rückgängigen Bewegungen der Trabanten des Herschels und ihre große Neigung nach der Ebene der Ecliptik, kann durch diese Theorie nicht erklärt werden. Durch Rechnung läßt sich zeigen, daß keine Atmosphäre von unverdichteter, neblichter Masse sich bis zu einer solch großen Entfernung von der Sonne ausdehnen kann, wie die Materie, woraus das Zodiakallicht gebildet zu sein scheint; und endlich, daß die neblichte Materie im Weltall gewiß noch als unermeßliche Sternhaufen und Klumpen erkannt werden wird, deren große Entfernung bis jetzt noch die Leistung der besten Instrumente überstieg.

Als Erwiederung auf die erste Einwendung, bezweifeln die Freunde der Theorie die Thatsache, hinsichtlich der Trabanten Herschels. Was die letzte Einwendung betrifft, so ist wahrscheinlich, daß, obgleich viele Nebel durch den Gebrauch kräftiger Instrumente ohne Zweifel als Sternhaufen erkannt worden sind, dieselben Telescope immer wieder neue Nebel entdeckt haben, die wieder nicht aufzulösen sind; und was das Vorhandensein neblichter Materien betrifft, so ist dieß völlig durch die physische Organisation der Kometen und das Vorhandensein neblichter Sterne dargethan.

Solches war der Stand astronomischer Beweise bevor Lord Rosse's großer Reflector zur Erforschung entfernter Regionen in dem Himmelsraume angewendet wurde. Da dieses große, sechsfüßige Instrument viel größer als das von W. Herschel ist, so ließ sich voraus sehen, daß viele Nebel, welche durch Herschel unaufgelöst blieben, durch das Telescop Rosse's in Sternklumpen sich werden



Lith. Anst. v. Halder & Cronberger Stuttg

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall

auflösen lassen. Dieß hat sich denn auch bewährt: Viele Nebel sind ihren alten Stellungen entrückt, und figuriren künftig als Klumpen, während dennoch von den früher bekannten noch viele übrig sind, welche bis jetzt der Kraft dieses Riesentelescopes Trotz boten.

Der merkwürdigste und ausgezeichnetste Gegenstand, welcher durch Lord Roß aufgelöst wurde, ist der ungeheuer große und außergewöhnliche Nebel im Orion (Siehe Fig.), welcher da, wo er an unsern Himmel gränzt, an den meisten Stellen von dem schwärzesten Dunkel umgeben ist. Zwei unermeßliche Lichter treten aus der Hauptmasse des Nebels besonders hervor, ihre Entfernung aber scheint unsere Begriffe zu übersteigen. Dieß wird verständlicher werden, wenn man sich erinnert, daß in der Entfernung, in welcher sich dieser Nebel von uns befindet, der Durchmesser der Erdbahn 140 Mill. Meilen beträgt, eine Ausdehnung von weniger als einer Secunde hat, während die Ausdehnung dieses Nebels viele tausend, ja wahrscheinlich Millionen mal größer als diese Entfernung ist.

Man hat in diesem Nebel mehrere Sterne beobachtet, von denen man aber bis jetzt annahm, daß sie zwischen dem Auge des Beobachters und diesem entfernten Gegenstande sich befinden. W. Herschel war nicht im Stande, diesen geheimnißvollen Körper zu unterscheiden, und doch waren Anzeichen vorhanden, daß der Nebel zu den auflöslichen gehöre, insofern derselbe, durch kräftigere Instrumente betrachtet, unter einer regelmäßigen Gestalt und wie eine geronnene Masse erschien. Vor einigen Jahren sprach Dr. J. Lamont von München nach strenger Forschung mit seinem Reflector, die Behauptung aus, daß ein Theil dieses Nebels aus kleinen sternartigen Punkten zusammengesetzt sei und sagte seine endliche vollkommene Unterscheidung der Sterne mittelst stärkerer Instrumente, voraus. Dieser Ausspruch hat sich vollkommen bewahrheitet; denn Lord Rosse's großer Reflector hat das Geheimniß enthüllt, und hat diesen unbegreiflichen Raum mit feinen Sternen gefüllt.

Indessen erhebt sich die Frage: was haben die Vertheidiger dieser Nebeltheorie durch diese interessante Entdeckung verloren, oder ihre Gegner gewonnen? Wir laufen alle Gefahr, zu schnell unsere Schlüsse zu ziehen und unsre Resultate auf falsche Voraussetzungen zu gründen. Wenn die Nebeltheorie ihre Existenz auf die Unauflöslichkeit des Nebels im Orion gründete, dann müßte sie freilich ganz verworfen werden, aber dem ist nicht so. Niemand hat behauptet, daß der große Nebel im Orion wie neblichte Materie ist.

Die Theorie hat durch diese Entdeckungen weder gewonnen noch verloren. Welche Zeit bis zur Aufhellung dieses Gegenstandes verfließen mag, läßt sich nicht bestimmen. Im Falle, daß es möglich ist, zuverläßige Data zu gewinnen, so wird sich die Wahrheit oder Falschheit dieser Theorie durch mathematische Forschung herausstellen.

Beschreibung und Gebrauch der Sternkarten.

Diese Karten sind für 40° 42′ 45″ Breite und 76° 20′ 27″ W. Länge von dem Verfasser selbst mit großer Pünktlichkeit in der Absicht gezeichnet worden, um vollständige Genauigkeit in den Darstellungen des Himmels für die auf den beigefügten Tabellen angegebenen Zeiten zu gewährleisten. Um größere Genauigkeit zu erreichen, wurde die stereographische Projektion gebraucht, weil von allen Projektionen diese die wenigste Unordnung in den verwandten Stellungen der Sterne, und in den Winkeln, welche sie mit einander bilden, veranlaßt. Es ist immer schwierig, eine concave Oberfläche auf einer Ebene darzustellen, ohne daß irgend eine Verrückung der auf ihr enthaltenen Bilder stattfindet; und in der hier angenommenen Projektion wird man auch eine kleine Zusammendrängung finden, welche allmählig von dem Horizonte gegen den Mittelpunkt der Karte zunimmt. Man wird sehen, daß die Sternbilder in der Nähe des Zeniths etwas kleiner und die einzelnen Sterne näher beisammen stehen, als gegen den Rand oder den Horizont der Karte hin. Einzelne Sterne erscheinen oft in Gruppen, welche ein Dreieck, ein Rhombold, Trapez oder Parallelogram darstellen; diese Figuren werden durch diese Projektion richtiger erhalten als durch jede andere, welche man angewendet haben würde. Der Mittelpunkt jeder Karte stellt den Zenith des Beobachters d. h. den Punkt am Himmel dar, gerade über dem Haupte des Beobachters zu der auf den Tabellen angegebenen Zeit. Diese Karten entsprechen aber eben so gut jeder andern Breite, wenn man ab und zu giebt, je nach dem ein Ort nördlich oder südlich von dem genannten Breitekreise liegt. Für die Breite von 38° 53′ 25″ würde der Zenith um 1° 49′ 20″ nördlich von dem Zenith des genannten Punktes sein, eben so für einen Beobachter unter der Breite von 29° 57′ 47″ würde der Zenith der Karten 10° 44′ 58″ nördlich sein. Unter 46° 49′ 12″ würde der Zenith der Karten ungefähr 6° südlich sein. So wie wir nördlich oder südlich gehen, so wechselt unsere Sternenhemisphäre fortwährend; gehen wir nördlich, so erscheinen neue Sterne am nördlichen Horizont, während jene am südlichen Horizonte verschwinden; und würden wir unsere Reise nach dem Nordpol fortsetzen, so würden wir den Polarstern am Ende gerade im Zenith, oder über unserem Haupte finden, und die uns sichtbaren Gestirne würden uns nicht mehr auf- und untergehen, sondern alle 24 Stunden um den Polarstern kreisen. Die beschriebenen Kreise würden mit ihrer Entfernung vom Pol an Durchmesser zunehmen. Einem am Nordpol befindlichen Beobachter, würde der Horizont den Aequator darstellen und er würde keinen von den Sternen der südlichen Hemisphäre sehen, wie umgekehrt der Beobachter am Südpol keinen Stern der nördlichen Hemisphäre erblicken könnte. Den Bewohnern des Aequators gehen dagegen alle Sterne von Pol zu Pol einmal in 24 Stunden auf und unter. Da der Aequator keine Breite hat, so hat sein Zenith keine Neigung, weil der Himmelsäquator gerade über ihm in derselben Linie von Osten nach Westen geht. Wenn ein Beobachter sich vom Aequator entweder dem einen oder dem andern Pole nähert, so wird sein Zenith gerade um eben so viele Grade abweichen, um wie viele der Beobachter sich dem Pole genähert hat, und eben so viele Grade kann er auch über den Pol sehen, nach welchem er sich hin bewegt; dagegen wird sein Gesichtskreis in demselben Verhältnisse abnehmen, als er sich von einem der Pole entfernt. Z. B. Da der Zeichner unserer Karten 41° nördlich vom Aequator war, so war sein Zenith 41° über dem Himmelsäquator und daraus folgt, daß er alle Sterne innerhalb 49° südlich vom Aequator sehen konnte; weil $41° + 49° = 90°$. Ebenso sind zwischen dem Zenith des Zeichners und dem Nordpol 49°; folglich gehen die Sterne 41° jenseits des Nordpols dem Bewohner der gleichen Breite von 41° niemals unter, sondern beschreiben Kreise oder scheinen sich um den Pol je in 24 Stunden zu bewegen.

Erklärungen über den Gebrauch der Karten.

Die Schüler müssen über den Gebrauch dieser Karten besonders belehrt werden, damit sie dieselben nicht wie die geographischen anwenden. Beim Gebrauche der geographischen Karten wird dem Schüler gesagt, daß er dieselben so vor sich lege, daß er gegen Norden sieht, dann hat er rechts Ost und links West, bei diesen Karten dagegen wird man bemerken, daß dieselben auf diese Art betrachtet, rechts West und links Ost darstellen. Jede Karte hat den Zweck, den ganzen sichtbaren Himmel zu der angegebenen Zeit für Beobachtungen darzustellen. Wenn wir daher uns mit dem Gesichte nach Süden wenden und halten die Karte so über unser Haupt, daß der Polarstern nach dem Polarstern am Himmel gerichtet ist, so wird sie uns ziemlich genau den Stand des Himmels veranschaulichen. Beim Betrachten der Sterne südlich von unserem Zenith wende man sich gegen Süden und halte die Karte vor den Augen in die Höhe; beim Betrachten der unserem Zenith nördlich gelegenen Sterne aber wende man sich gegen Norden, kehre die Karte entgegengesetzt und

halte sie so, daß der Polarstern der Karte mit dem am Himmel in gleiche Richtung kommt, so werden die Sterne auf der Karte die Stellung der Sterne am Himmel anzeigen. Beim Betrachten der östlichen Sterne, wende man sich gegen Osten, halte die Karte über die Augen, so daß die Nordseite der Karte gegen Norden steht, dann wird die Karte die Stellung der Sterne richtig zeigen; ebenso verhält es sich mit den westlichen Sternen: Man wende sich westlich und halte die Karte wie vorhin über sich. Man muß sich jedoch bei Beobachtungen sehr hüten, die Planeten Venus, Mars oder Jupiter für Fixsterne zu halten.

Anweisung um den Polarstern jeder Zeit zu finden.

Jeder Schüler muß angeleitet werden, zu jeder Nachtzeit den Polarstern aufzufinden. Kann er dieß, so ist ihm das Mittel geboten, andere bedeutende Beobachtungen zu machen, wie ihm dieß auch in vielen Fällen im täglichen Leben zu gut kommt. Mancher ist schon auf einer großen Heidestrecke oder einem andern öden Orte verirrt, welcher, wenn er die Himmelsgegenden genau gekannt hätte, sich leicht zurecht gefunden haben würde. Diese Kenntniß kann man sich auf leichte Weise verschaffen. Beinahe jedes Kind kann zur beliebigen Nachtzeit die Sterne im großen Bären, welche den großen Wagen bilden, angeben. Denkt man sich nun eine Linie durch die zwei Sterne des hintern Rades aufwärts gezogen und etwa 20° verlängert, so wird diese Linie sehr nahe am Polarstern vorbeikommen; so nahe, daß man ihn nicht verfehlen kann, da kein anderer Stern dieser Größe in der Nähe ist. Man merke sich, daß diese Regel sich jederzeit anwenden läßt, in welcher Stellung auch der Wagen zu irgend einer Zeit sein mag.

Hauptsternbilder, welche vom 21. Jan. bis 17. April sichtbar sind.

Ursa major. Der große Bär. Die größten sieben Sterne in diesem Bilde nennt man auch den großen Wagen; die Engländer heißen dieses Bild den großen Löffel. Das Bild steht 15° nördlich vom Zenith und etwas östlich vom Nordpol. Drei Sterne links sind die Deichsel des Wagens, oder der Schwanz des Bären, weitere vier Sterne rechts angereiht, bilden ein längliches Viereck, das den Wagen — die vier Räder des Wagens — oder den Körper des Bären vorstellt. Auf den ersten Blick läßt sich dieses Bild am Himmel finden. Sechs dieser Sterne sind zweiter und einer ist dritter Größe. Die Sterne in der Deichsel heißen von links nach rechts: Benetnasch, Mizar, Alioth, die der beiden vorderen Räder: Megrez, Phad; und die der hinteren: Dubhe (α) und Merack (β); die beiden letzteren Sterne nennt man auch Zeiger, weil man durch ihre Hilfe, indem man eine gerade Linie durch sie zieht und gegen die Milchstraße hin verlängert, in einer Entfernung von ungefähr 30°, einen einzeln stehenden, hellglänzenden Stern der zweiten Größe, den Polarstern findet.

Ursa minor. Der kleine Bär. Die Stellung der Sterne in diesem Bilde, ist der im vorigen, ganz ähnlich, daher auch der Name kleiner Bär, oder kleiner Himmelswagen. Er steht nördlich vom großen Bären und östlich vom Polarstern, welch' letzterer, der letzte Stern im Schwanze dieses Sternbildes ist. Die alten Griechen nannten diesen Stern Cynosyre, die Römer Cynosura, und die Chaldäer Alruccabah; die beiden Sterne der hinteren Räder sind dritter Größe und heißen: Kochab und Guards.

Taurus. Der Stier. Der Stern α oder Aldebaran ist erster Größe und ist im rechten Auge des Stiers, daher er auch das Stierauge genannt wird. Dieses Bild zeigt sich an der Westseite des Himmels. Die Sterngruppe am Kopfe des Stiers nennt man die Hyaden; eine kleinere Gruppe am Nacken, besteht aus sieben sehr nahe beisammen stehenden, kleinen Sternen, die man das Siebengestirn oder die Plejaden heißt, von denen aber nur sechs dem bloßen Auge sichtbar sind.

Orion. Dieses Sternbild ist eines der größten und schönsten des Himmels und war schon den alten Schriftstellern Hiob und Homer bekannt. Es enthält zwei Sterne erster Größe, Betageuze, auf der rechten Schulter und Rigel an dem linken Fuße des Orion; inmitten dieser zwei Sterne befinden sich drei Sterne zweiter Größe, (Alnitac Anilem Mintika), in seinem Gürtel, welche in einer geraden schräg abwärts stehenden Linie den Jakobsstab oder die drei Könige bilden. Ferner auf seiner linken Schulter ein Stern zweiter Größe Bellatrix. In diesem Bilde, oder vielmehr durch dieses Bild erblickt man einen großen Nebel, welcher jedoch ungeheuer weit hinter den Sternen sich befindet. Nach der Mythologie war Orion ein riesiger Jäger, welcher Diana und die Latona auf der Jagd begleitete.

Gemini. Die Zwillinge. Die zwei Hauptsterne in diesem Bilde sind: (α) Castor und (β) Pollux, je einer im Kopfe der Zwillinge. Eine gerade Linie durch dieselben trifft den Horizont rechtwinklig.

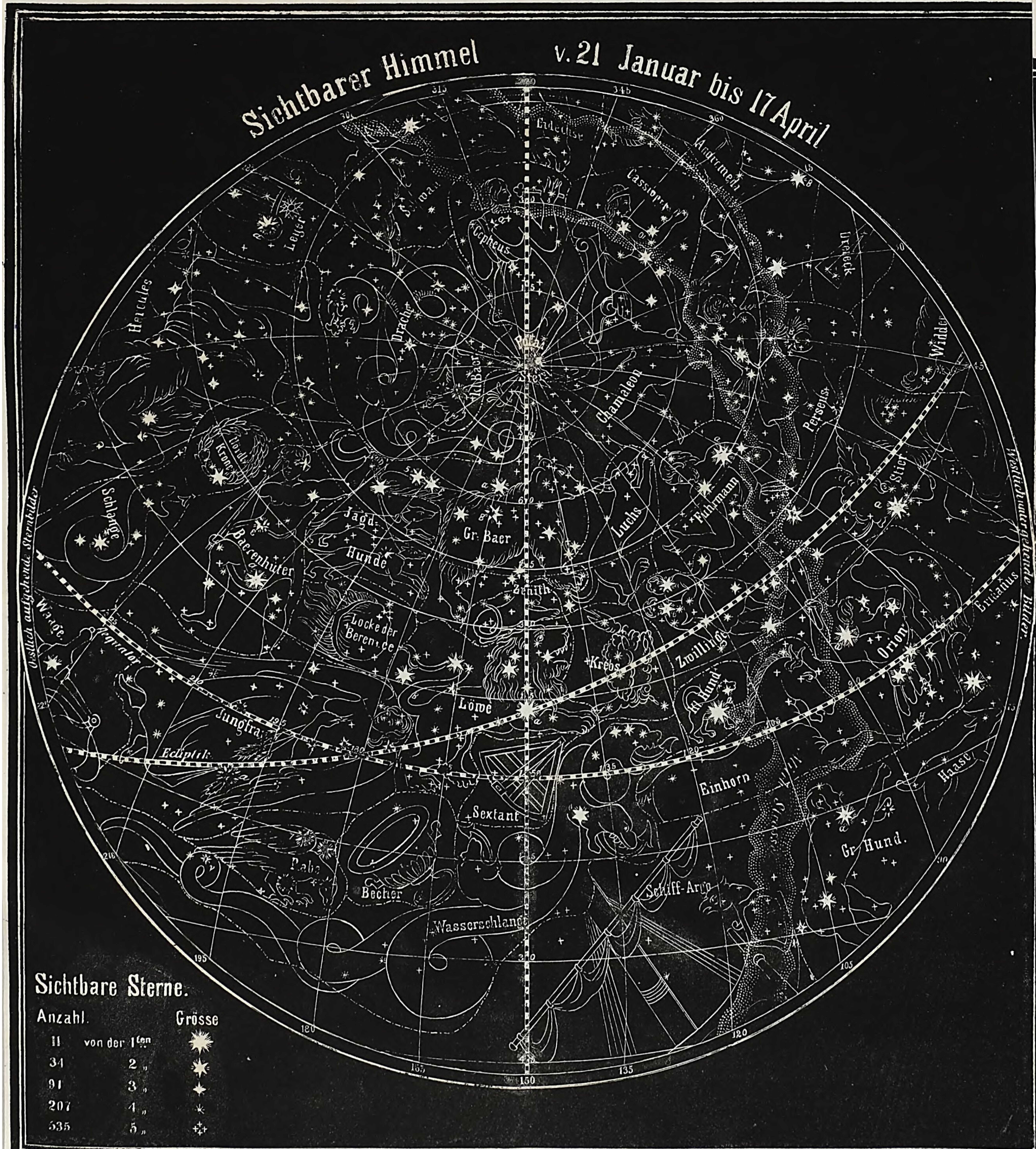
Canis minor. Der kleine Hund. Dieses Bild steht links vom Orion und enthält zwei große Sterne, (α) Procyon von der ersten und (β) Mirza von der dritten Größe, nebst mehreren kleinen Sternen. Procyon bildet mit Syrius und dem linken Schulterstern des Orion, Betageuze, ein vollkommen gleichseitiges Dreieck. Nach der Mythologie ist der kleine Hund einer der Hunde Orions.

Canis major. Der große Hund oder Icarius. Er steht südöstlich vom Orion, und enthält den glänzendsten Stern des ganzen Himmels, den Syrius. Nach der griechischen Mythologie ist er einer der Jagdhunde Orions. Die Aegypter jedoch gaben ihm ohne Zweifel den Namen „Hund" deßhalb, weil er sie durch sein Erscheinen an die Nilüberschwemmung mahnte. Wenn nehmlich dieser Stern in der Richtung der Quellen des Nils gesehen wurde, so zogen sie sich vom Flusse zurück auf die Höhen; und da der wachsame Hund die annähernde Gefahr anzeigt, so gaben sie diesem Sterne deßhalb den Namen „Hund."

Leo major. Der große Löwe. Der bemerkenswertheste Stern in diesem Bilde ist ein Stern erster Größe: (α) das Herz des Löwen oder Regulus; er ist zur angegebenen Beobachtungszeit unter dem Meridian, und ungefähr 30° südlich vom Zenith, östlich vom Krebs, unter dem großen Bären. Außer ihm sind noch mehrere glänzende Sterne in diesem Bilde, der unterste im Schwanze heißt Denebela, ein zweiter Zozma. Am Halse und Kopfe befinden sich vier Sterne in einer Curvenlinie, ähnlich einer Sichel. Die drei hellsten sind: AlGieba, Adhafera, Rasal, Asad. Nach der Sage ist dieser Löwe eine Metamorphose von dem nemaischen Löwen, welchen Herkules erwürgte.

Bootes. Der Bärenhüter. Ein großes Sternbild, rechts unter der Krone, südöstlich vom großen Bären. Die hervorragendsten Sterne sind: (α) Arctur, zwischen den Füßen erster, (ε) Izar, im Gürtel zweiter und (β) Nekkao, im Kopfe, dritter Größe. Der Name dieses Bildes ist schon sehr alt, so daß sein Ursprung zweifelhaft ist. Bootes wird gehend dargestellt, in seiner Rechten einen Speer haltend, in der Linken die Zügel zweier Hunde, Asterion und Chara, welche den großen Bären anbellen sollen.

Virgo. Die Jungfrau. Oestlich vom Löwen. Hauptstern dieses Bildes ist (α) Spica, erster Größe, in der Kornähre. Die Stellung dieses Sternes wurde im Interesse der Seefahrer mit großer Genauigkeit bestimmt, er befindet sich innerhalb der Zone, welche der Mond durchwandelt, und seine Entfernung vom Monde dient zur Bestimmung der Länge, auf der See. Nach der Mythologie stellt dieses Bild die Jungfrau Asträa, die Göttin der Gerechtigkeit dar, welche während des goldenen Zeitalters auf der Erde



Lith. Anst. v. Halder & Cronberger Stuttg.

Verlag v Wilh. Nitzschke in Sch. Hall.

wohnte. Da sie aber während des ehernen und eisernen Zeitalters, durch die Gottlosigkeit der Menschenkinder beleidigt wurde, kehrte sie in den Himmel zurück, und wurde unter die Sternbilder des Thierkreises eingereiht, mit der Waage in der einen, und dem Schwerte in der anderen Hand.

Corvus. Der Rabe. Ein kleines Sternbild, südlich der Jungfrau, es enthält vier glänzende Sterne, die ein Trapez bilden. Der glänzendste der zwei oberen Sterne links heißt Algorab, im östlichen Flügel des Raben, ein anderer im Auge Al Chiba. Der Sage nach war der Rabe ursprünglich schneeweiß, aber seine Farbe wurde, weil er Schwäzereien machte, in die jetzige verwandelt, und er wurde, weil er dem Apollo Dienste geleistet, in die Zahl der Sternbilder von ihm aufgenommen.

Corona borealis. Die nördliche Krone. Ein kleines Bild, zwischen dem Kopfe des Bootes und Herkules rechts von der Wega oder Lyra; man erkennt es an 6 Hauptsternen, welche eine ringförmige Figur bilden, ähnlich einer Krone. Hauptstern des Bildes ist Alphacca. Der Name wurde zum Gedächtniß der Krone, welche Bachus, der Ariadne, der Tochter des Minos, zweiten Königs von Kreta überreichte, aufgenommen.

Draco. Der Drache. Dieses Bild windet seinen Vordertheil um den Pol der Ecliptik und reicht mit seinem Schwanz nahe zu an den Polarstern. In Folge dieser verschiedenen Windungen des Thiers ist es schwierig, dasselbe ganz aufzufinden. Die drei Hauptsterne im Kopfe sind: Rastaban, Etanin und Grumium; im Schwanze stehen Thuban und Giansar. Nach der Mythologie war der Drache mit 100 Köpfen und eben so vielen Stimmen, ein Nachkömmling von Typhon und Wächter der goldenen Aepfel in dem Garten der Hesperiden. Juno versetzte ihn, nachdem ihn Herkules getödtet, an den Himmel.

Canes venatici. Die Jagdhunde. Dieses Bild enthält nur kleine Sterne, die zwei Hunde, welche Bootes an einer leichten Leine leitet, heißen Asterion und Chara.

Coma Berenices. Haupthaar der Berenice.

Ein kleines Bild, große Haufen kleiner Sterne enthaltend, zwischen den Jagdhunden und der Jungfrau. Nach der Mythologie war Berenice die Gemahlin ihres eigenen Bruders, Ptolomäus Euergetes, deren Liebe gegen diesen so weit ging, daß sie, als er gegen Syrien zu Felde zog, das Gelübde that, ihr außerordentlich schönes Haar den Göttern zu weihen, wenn er als Sieger zurückkäme. Sie hielt Wort und brachte wirklich ihr Haar in den Tempel der Venus, das aber bald entwendet ward, und in der Folge als Sternbild am Himmel prangte.

Crater. Der Kelch, Becher oder die Urne. Ist südlich vom großen Löwen und rechts vom Raben; er besteht aus sieben Sternen, welche in ihrer Stellung dem Umfange eines Kelches nicht unähnlich sind. Hauptstern ist Alkos, welcher übrigens auch zum Bilde der Wasserschlange gehört. Nach der Mythologie schickte Jupiter den Raben mit einem Becher nach Wasser, der Vogel aber verschwendete seine Zeit durch flatterhaftes Umherschweifen, und entschuldigte sich bei seiner Heimkunft mit dem Vorwande, der Fluß sei von einer bösartigen Schlange bewacht. Um den Raben für seine Lügen zu strafen, stellte ihn Jupiter dem Becher gegenüber, und befahl der Schlange, ihn nie trinken zu lassen.

Hydra. Die Wasserschlange. Ein sehr langes Sternbild, welches sich über 100 Grade von West nach Ost am Himmel erstreckt. Der Kopf der Hydra ist gerade unter dem Krebse, zwischen dem Regulus und Procyon, und enthält vier Sterne. Hauptstern im Bilde ist ein Stern erster Größe, Alphard, oder das Herz der Hydra. Alphard bildet auch mit Procyon und Syrius ein rechtwinkliges Dreieck, der rechte Winkel ist bei Procyon. Die Hydra ist die lernäische Schlange, welche Herkules erwürgte.

Der Sextant. Dieses Sternbild wurde von dem Astronomen Hevelius aus Sternen, welche nicht zu angrenzenden Bildern gehörten, zusammengesetzt und benannt; es enthält nur kleine Sterne und steht zwischen dem Löwen und der Hydra.

Argo navis. Das Schiff Argo. Unter der Hydra, östlich vom Syrius in der Milchstraße erscheint dieses Bild, ist jedoch größtentheils im südlichen Horizonte. Das Vordertheil des Schiffes erkennt man an einer kleinen Sterngruppe ungefähr 15° vom Hundsstern. Die schönsten Sterne dieses Bildes, Noas, Markab, Asmidiska zc. können aber nur in den südlichen Gegenden der Erde gesehen werden.

Nach Einigen ist es das Schiff, in welchem Jason und seine Gefährten die Fahrt nach Colchis unternahmen, um das goldene Vließ zu erbeuten; nach Anderen soll es die Arche Noa's sein.

Karte vom 21. Januar bis zum 17. April.

Die Sterne und Sternbilder auf dieser Karte nehmen gerade dieselben Stellungen am Himmel ein, wie solche auf der Karte für diese Beobachtungszeit gezeichnet und auf der Tabelle angegeben sind. Der Mittelpunkt der Karte stellt das Zenith eines Punktes auf der Erde unter dem 41.° nördlicher Breite und 77.° westlicher Länge vor. Durch öftere Beobachtungen mit Hülfe dieser Karten wird der Schüler mit allen Sternen erster Größe, so wie mit den Hauptsternbildern bekannt werden. Der große Vortheil, welchen diese Karten vor allen haben, ist der, daß sie den ganzen sichtbaren Himmel zur Beobachtungszeit und die genaue Stellung der Sterne gegen den Beobachter und unter sich selbst zeigen. Z. B. Am 21. Januar um 1 Uhr 40 Minuten Morgens, nehmen die Sterne dieselbe Stellung am Himmel ein, wie sie auf der Karte verzeichnet ist; der Stern Regulus, erster Größe, wird gerade unter dem Meridian und ungefähr 26 Grade südlich vom Zenith sein; Procyon oder der kleine Hund ungefähr 35° westlich vom Regulus und Syrius oder der große Hund südwestlich vom Procyon und nahe am Horizont. Auf diese Weise wird der Schüler bald im Stande sein, die vorzüglichsten Sterne und Sternbilder mit Leichtigkeit aufzufinden. Man hat viele Sectionalkarten, welche jedoch alle den großen Fehler haben, daß die Schüler sie nicht zu gebrauchen verstehen. Dieser Fehler ist bei obigen Karten ganz umgangen.

Sterne erster Größe.

Namen der Sternbilder und der Hauptsterne.

Leo. Der Löwe. Regulus der Hauptstern. Dieser Stern steht 26° südlich vom Zenith, und ist am Meridian zu der auf der Tabelle für die Tafel 24 angegebenen Zeit.

Die Jungfrau. Spica. Dieser Stern ist südöstlich und ungefähr 20° über dem Horizont.

Bootes. Arctur steht östlich und ungefähr 40° über dem Horizont.

Lyra, Vega nahe nordöstlich und nahe dem Horizont.

Der Schwan. Deneb 22° östlich und sehr nahe am Horizont; nur bei klarer Atmosphäre und auf hohem Standpunkte sichtbar.

Der Fuhrmann. Capella nahe nordwestlich und ungefähr in der Mitte zwischen Zenith und Horizont.

Der Stier. Aldebaran im Auge des Stiers beinahe westlich und ungefähr 20° über dem Horizont.

Orion Beteigeuze in der rechten Schulter des Orion, südwestlich und 30° über dem Horizont. Rigel im linken Fuße des Orion, südwestlich von Beteigeuze und sehr nahe am Horizont.

Der kleine Hund. Procyon südwestlich, ungefähr 45° über dem Horizont.

Der große Hund. Syrius südwestlich von Procyon ungefähr 22° über dem Horizonte. Es ist der glänzendste Stern des Himmels und wurde für den der Erde am nächsten liegenden gehalten; spätere Beobachtungen aber haben das Gegentheil bewiesen.

Tabelle der Beobachtungszeiten,

welche den Tag und die Stunde der Nacht angiebt, wo die Sterne die Stellungen einnehmen, wie sie die Karte zeigt.

Jan.	21 —	1 Uhr	40 Min.	März.	6 —	10 Uhr	44 Mn.
=	22 —	1	36	=	7 —	10	40
=	23 —	1	32	=	8 —	10	36
=	24 —	1	28	=	9 —	10	32
=	25 —	1	24	=	10 —	10	28
=	26 —	1	20	=	11 —	10	24
=	27 —	1	16	=	12 —	10	20
=	28 —	1	12	=	13 —	10	16
=	29 —	1	8	=	14 —	10	12
=	30 —	1	4	=	15 —	10	8
=	31 —	1	—	=	16 —	10	4
Feb.	1 —	12	56	=	17 —	10	—
=	2 —	12	52	=	18 —	9	56
=	3 —	12	48	=	19 —	9	52
=	4 —	12	44	=	20 —	9	48
=	5 —	12	40	=	21 —	9	44
=	6 —	12	36	=	22 —	9	40
=	7 —	12	32	=	23 —	9	36
=	8 —	12	28	=	24 —	9	32
=	9 —	12	24	=	25 —	9	28
=	10 —	12	20	=	26 —	9	24
=	11 —	12	16	=	27 —	9	20
=	12 —	12	12	=	28 —	9	16
=	13 —	12	8	=	29 —	9	12
=	14 —	12	4	=	30 —	9	8
=	15 —	12	—	=	31 —	9	4
=	16 —	11	56	April.	1 —	9	—
=	17 —	11	52	=	2 —	8	56
=	18 —	11	48	=	3 —	8	52
=	19 —	11	44	=	4 —	8	48
=	20 —	11	40	=	5 —	8	44
=	21 —	11	36	=	6 —	8	40
=	22 —	11	32	=	7 —	8	36
=	23 —	11	28	=	8 —	8	32
=	24 —	11	24	=	9 —	8	28
=	25 —	11	20	=	10 —	8	24
=	26 —	11	16	=	11 —	8	20
=	27 —	11	12	=	12 —	8	16
=	28 —	11	8	=	13 —	8	12
Mrz.	1 —	11	4	=	14 —	8	8
=	2 —	11	—	=	15 —	8	4
=	3 —	10	56	=	16 —	8	—
=	4 —	10	52	=	17 —	7	56
=	5 —	10	48				

Erklärung des Schaltjahrs.

Man hat durch Beobachtungen gefunden, daß, während die Erde eine vollständige Drehung um die Sonne macht, oder bis sich die Sonne scheinbar von einem Aequinoctium wieder zu diesem bewegt, die Erde sich beinahe 365¼ mal um ihre Achse dreht. Man sieht hieraus, daß der Unterschied zwischen einem Jahr von 365 Tagen und einem Sonnenjahr in 4 Jahren einen Tag beträgt, so daß in 120 Jahren von je 365 Tagen die Jahreszeiten um 1 Monat oder 30 Tagen zurückfallen würden, die Zeit des Monats Mai z. B. würde in den Monat Juni, und die des Juni in den Juli fallen ꝛc. In 720 Jahren würde der längste Tag im Monat Dezember sein; in ungefähr 1450 Jahren aber würden die Jahreszeiten gerade um 12 Monat rückwärts gerückt sein, und würden dann wieder mit der ersten Eintheilung zusammen fallen.

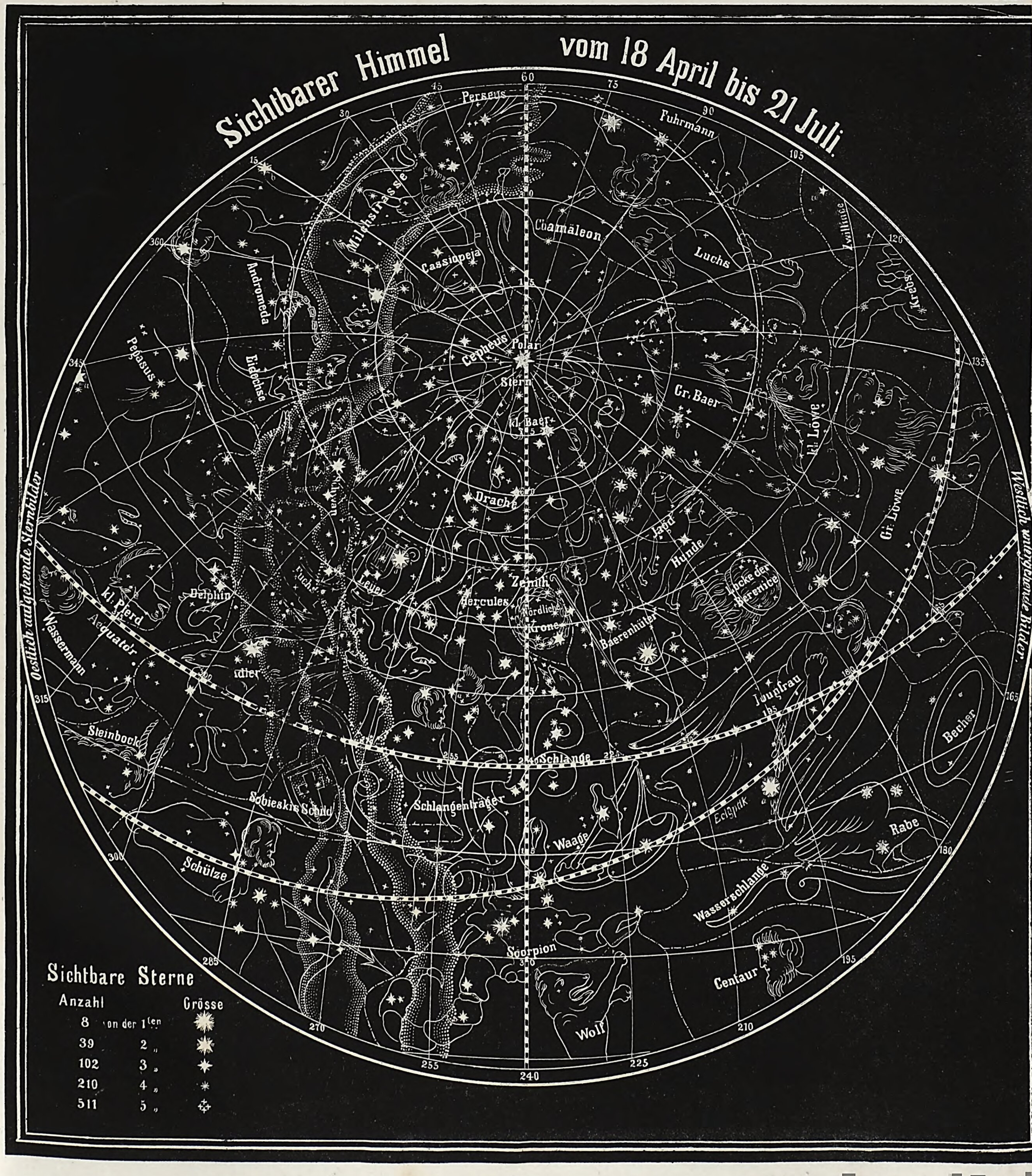
Um diesem Uebelstande abzuhelfen und die Jahreszeiten in den gehörigen Monaten zu haben, und so das bürgerliche oder gemeine Jahr mit dem Sonnenjahre im Einklange zu halten, hat man von 4 Jahr zu 4 Jahren einen Tag im Monat Februar eingeschaltet. Hiedurch würden nun Sonnen- und bürgerliche Jahre übereinstimmen, wenn die Erde zu ihrer Bewegung um die Sonne genau 365 Tag und 6 Stunden brauchte; allein die Erde braucht hiezu in genauer Angabe 365 Tage 5 Stunden 48 Minuten und 49 Secunden, was 11 Minuten und 11 Secunden weniger als 365¼ Tag beträgt; wegen dieses Fehlers, hätte man, wenn man nach 4 Jahren einen vollen Tag einschaltet, nach 4 Jahren, 44 Minuten und 44 Secunden zu viel, und in 132 Jahren würde dieß 24 Stunden, 36 Minuten und 6 Secunden oder mehr als einen Tag ausmachen, so daß der längste Tag, welcher jetzt am 21. Juni ist, nach 132 Jahren am 20. Juni oder einen Tag früher wäre und nach 264 Jahren würde er am 19. Juni sein u. s. w. Zur Zeit der Nicäischen Kirchenversammlung 325 nach Chr. machte dieser Fehler drei Tage aus, und man sah sich gezwungen, diese drei Tage auszulassen; allein im Jahre 1582, machte dieser Fehler abermals 10 Tage aus und es fiel die Frühlingsnachtgleiche, welche nach Julius Cäsar auf den 21. März fallen sollte, auf den 11. dieses Monats. Dieß bewog den damaligen Pabst Gregor XIII. abermals 10 Tage wegzulassen, und anzuordnen, daß für die Zukunft alle 400 Jahre 3 Schalttage vernachlässigt werden. Deßhalb waren schon 1700, 1800 gemeine Jahre, während sie der Regel nach Schaltjahre hätten sein sollen; auch wird 1900 wieder ein gemeines Jahr sein, dagegen das Jahr 2000 ein Schaltjahr. Der auf diese Weise verbesserte Fehler ist jetzt so gering, daß man ihn ohne Bedenken für mehrere Jahrhunderte unberücksichtigt lassen kann. Dieses ist der verbesserte Gregorianische Kalender und er ist jetzt bei fast allen christlichen Völkern im Gebrauch. Die Engländer haben ihn erst 1752 angenommen und ihr 3. September wurde auf den 14. verlegt, weil der Fehler des Julianischen Kalenders zu dieser Zeit 11 Tage betrug.

Gegenwärtig ist der Julianische Kalender in Europa nur noch bei den Russen und den Christen der griechischen Kirche im Gebrauche, und das Jahr desselben fängt jetzt 12 Tage später an, als das unsere und darin liegt der Grund des Unterschieds zwischen unserem Datum und dem ihrigen.

Schaltjahre sind demnach alle Jahre, deren Jahreszahl ohne Rest durch 4 theilbar ist, und jedes 100 Jahr ist ein Schaltjahr, wenn die 2 ersten Ziffern seiner Jahreszahl ohne Rest durch vier theilbar sind. Es ist also das Jahr 1600 ein Schaltjahr gewesen, aber die Jahre 1700 und 1800 nicht, das Jahr 1900 wird auch kein Schaltjahr sein, wohl aber das Jahr 2000.

Zeitgleichung.

Weil die Erde wegen ihrer elliptischen Bahn eine ungleichförmige scheinbare Bewegung der Sonne bedingt, und weil diese Bewegung, selbst wenn sie gleichförmig wäre, in Beziehung auf den


Sichtbarer Himmel vom 18 April bis 21 Juli
Perseus
Fuhrmann
Milchstrasse
Chamäleon
Luchs
Zwillinge
Krebs
Cassiopeja
Andromeda
Pegasus
Eidechse
Cepheus
Polar Stern
Gr. Baer
kl. Baer
kl. Löwe
Drache
Gr. Löwe
Westlich untergehende Bilder
Oestlich aufgehende Sternbilder
Jagd Hunde
Locke der Berenice
Delphin
kl. Pferd
Leier
Zenith
Hercules
Nördliche Krone
Baerenhüter
Wassermann
Aequator
Jungfrau
Steinbock
Schlange
Becher
Sobieskis Schild
Schlangenträger
Ecliptik
Waage
Rabe
Schütze
Wasserschlange
Scorpion
Centaur
Wolf
Sichtbare Sterne
Anzahl Grösse
8 von der 1ten
39 2 „
102 3 „
210 4 „
511 5 „

Aequator doch wieder gleichförmig erscheinen müßte; so eignet sich die Sonne nicht ganz gut zur Zeitbestimmung. Würde sich die Erde statt in einer Ellipse, in einem Kreise bewegen, und würde dieser Kreis in der Ebene des Aequators liegen, so würde die Sonne das ausgezeichnetste Mittel zur Zeitmessung abgeben. Um aber doch unsere Zeit nach ihr reguliren zu können, nimmt man eine mittlere Sonne an, welche in derselben Ebene der Ecliptik, wie die wahre Sonne und in derselben Zeit ihre Bahn zurücklegt; allein mit stets gleicher Geschwindigkeit und parallel mit dem Aequator. Die Zeit ihres Umlaufs nennt man den mittleren Sonnentag, ihren 24. Theil, mittlere Sonnenstunde. Der Unterschied zwischen der wahren und mittleren Sonnenzeit heißt Zeitgleichung. Es liegt in der Natur der jährlichen Bewegung der Erde, daß die wahre Zeit bald der mittleren voreilt, bald hinter ihr zurückbleibt. Am meisten voraus ist sie Anfangs November, am meisten zurück in der Mitte Februars, und zwar dort um 16′ 16″, hier um 14′ 34″. Viermal des Jahres, am 14. April, 15. Juni, 30. August und 23. Dec. fallen die wahre und mittlere Zeit zusammen, oder die Zeitgleichung = 0.

Unsere Uhren zeigen in der Regel mittlere Sonnenzeit; eine Sonnenuhr zeigt wahre Sonnenzeit und kann daher mit einer mechanischen Uhr nicht immer harmoniren.

Folgende Tafel zeigt die Zeitgleichung, d. h. den Unterschied der wahren und mittleren Sonnenzeit, indem sie angiebt, welche Zeit gute Pendeluhren an jedem Monatstage zeigen müssen, oder wann es wahrer Mittag ist.

Mittlere Sonnenzeit am wahren Mittag.

Tg.	Jan. +	Fbr. +	Mrz. +	April. +	Mai. —	Juni. —	Juli. +	Aug. +	Spt. —	Okt. —	Nov. —	Dec. —
	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.
1	3,8	13,9	12,7	4,0	3,0	2,6	3,4	6,0	0,0	10,3	16,3	10,8
2	4,3	14,0	12,5	3,7	3,2	2,5	3,6	5,9	0,4	10,6	16,3	10,4
3	4,8	14,1	12,2	3,4	3,3	2,3	3,8	5,9	0,7	10,9	16,3	10,0
4	5,2	14,2	12,0	3,1	3,4	2,1	4,0	5,8	1,0	11,2	16,3	9,6
5	5,7	14,3	11,8	2,8	3,5	2,0	4,1	5,7	1,4	11,5	16,2	9,2
6	6,1	14,4	11,6	2,5	3,6	1,8	4,3	5,6	1,7	11,8	16,2	8,8
7	7,5	14,5	11,3	2,2	3,7	1,6	4,4	5,5	2,0	12,1	16,1	8,4
8	7,0	14,5	11,1	1,9	3,7	1,4	4,6	5,4	2,4	12,4	16,1	7,9
9	7,4	14,5	10,8	1,7	3,8	1,2	4,8	5,2	2,7	12,6	16,0	7,5
10	7,8	14,5	10,6	1,4	3,8	1,0	4,9	5,1	3,0	12,9	15,9	7,0
11	8,2	14,6	10,3	1,1	3,9	0,8	5,0	4,0	3,4	13,2	15,8	6,6
12	8,6	14,5	10,0	0,9	3,9	0,6	5,2	4,8	3,7	13,4	15,7	6,1
13	9,0	14,5	9,7	0,6	3,9	0,4	5,3	4,6	4,1	13,6	15,5	5,6
14	9,3	14,5	9,5	0,3	3,9	0,2	5,4	4,4	4,5	13,9	15,4	5,1
15	9,7	14,4	4,2	+0,1	3,9	—0,	5,5	4,2	4,8	14,1	15,2	4,7
16	10,0	14,4	8,9	—0,2	3,9	+0,2	5,6	4,0	5,1	14,3	15,0	4,2
17	10,4	14,3	8,6	0,4	3,9	0,4	5,7	3,8	5,5	14,5	14,9	3,7
18	10,7	14,2	8,3	0,7	3,9	0,6	5,8	3,6	5,8	14,7	14,7	3,2
19	11,0	14,1	8,0	0,9	3,9	0,8	5,9	3,4	6,2	14,9	14,4	2,7
20	11,3	14,0	7,7	1,1	3,8	1,0	6,0	3,2	6,5	15,1	14,2	2,2
21	11,6	13,9	7,4	1,3	3,8	1,3	6,0	3,0	6,9	15,2	14,0	1,7
22	11,9	13,8	4,1	1,5	3,7	1,5	6,1	2,7	7,2	15,4	13,7	1,2
23	12,1	13,7	6,8	1,7	3,6	1,7	6,1	2,5	7,6	15,5	13,4	0,7
24	12,4	13,5	6,5	1,9	3,6	1,9	6,1	2,2	7,9	15,7	13,1	—0,2
25	12,6	13,4	6,2	2,1	3,5	2,1	6,1	1,9	8,3	15,8	12,8	+0,3
26	12,9	13,2	5,9	2,3	3,4	2,3	6,2	1,7	8,6	15,9	12,5	0,8
27	13,1	13,0	5,6	2,5	3,3	2,5	6,2	1,4	9,0	16,0	12,2	1,3
28	13,3	12,9	5,3	2,6	3,1	2,7	6,7	1,1	9,3	16,0	11,8	1,8
29	13,4	12,8	4,9	2,9	3,0	3,0	6,1	0,8	9,6	16,1	11,5	2,3
30	13,6	12,	4,6	2,9	2,9	3,2	6,1	0,5	9,9	16,2	11,1	2,8
31	13,8	12,	4,3	—	2,8	—	6,0	0,2	—	16,2	11,	3,2

Hauptsternbilder, welche vom 18. April bis 21. Juni sichtbar sind.

Corona borealis, die nördliche Krone, ist auch in dieser Periode westlich vom Zenith sichtbar.

Bootes, westlich von der Krone.

Herkules. Dieses Bild steht östlich der Krone und erstreckt sich von 12 bis 15° nördlicher Breite. Es enthält 119 Sterne, wovon einer im Kopfe, zweiter Größe, Ras Algethi, und zwei in der rechten Schulter, dritter Größe, von denen der eine Rutilicus heißt, sich befinden. Der rechte Arm des Herkules hält wie bekannt die Keule, während der linke das dreiköpfige Ungeheuer Cerberus faßt. Nach der Mythologie ist die Bestimmung des Sternbildes, den Herkulus von Theben unsterblich zu machen. Dieser im Alterthume so sehr bekannte Halbgott, machte sich durch seine männliche Stärke und seinen unüberwindlichen Muth, welche beide er bei Verrichtung der zwölf Arbeiten zeigte, die ihm der König Eurystheus auferlegte, einen großen Namen.

1. Er erwürgte den nemäischen Löwen und kleidete sich in seine Haut.

2. Er erwürgte die 100köpfige lernäische Schlange Hydra, und tauchte seinen Pfeil in die Galle des Ungeheuers, um die Wunden unheilbar zu machen.

3. Er fing die durch ihre ungeheure Geschwindigkeit berühmte Hirschkuh der Diana, mit goldnem Geweihe und schenkte sie dem Eurystheus.

4. Er fing den erymantischen Eber lebendig, und tödtete den Centaurus, welcher sich ihm widersetzte.

5. Er reinigte den Stall des Augias, worin 3000 Ochsen viele Jahre lang eingesperrt waren.

6. Er erlegte die stymphalischen Vögel, welche ganz Arcadien verheerten und von Menschenfleisch sich ernährten.

7. Er fing den wüthenden Stier auf Creta und brachte ihn lebendig nach dem Pelopones.

8. Er entführte die vier feuerspeienden Rosse des Diomedes.

9. Er eroberte das Wehrgehänge der Amazonenkönigin Hippolyte.

10. Er entführte die Rinderheerden des Geryon und erlegte denselben.

11. Er nahm die goldenen, der Venus geheiligten und von einem Drachen bewachten Aepfel aus den Gärten der Hesperiden.

12. Endlich führte er den Höllenhund Cerberus, welcher den Eingang in die Unterwelt bewachte, herauf auf die Oberwelt.

Lyra, die Leyer, ein kleines, aber schönes Sternbild, östlich vom Herkules zwischen 30 und 45°, es enthält einen der glänzendsten Sterne der nördlichen Hemisphäre (α) Vega oder Lyra, ein zweiter, schöner Stern in diesem Bilde ist Jugum. Nach der Mythologie soll das Bild die Himmels-Leyer vorstellen, welche Appolo dem Orpheus überreichte und auf welcher er mit solcher Meisterhand spielte, daß sogar die Flüsse ihren Lauf aufhielten, die wilden Thiere ihre Wildheit vergaßen, und die Berge sich neigten, seinem Gesange zu lauschen.

Aquila, der Adler, südöstlich vom Herkules, tief unter dem Schwane; dieses Bild ist leicht kenntlich an drei, in einer geraden aber schräg nach unten gerichteten Linie stehenden Sternen. Der mittlere und hellste ist ein Stern erster Größe und heißt Altair, der nördliche, zweiter Größe, ist Tarazes und der südliche, dritter Größe, Alshani. Nach der Mythologie ist Merops, König der Insel Cos im griechischen Archipel, in einen Adler verwandelt und unter die Sternbilder aufgenommen worden.

Delphinus, der Delphin. Dieses Bild steht zunächst und nordöstlich vom Adler, ist eine kleine aber hübsche Sterngruppe, und leicht erkenntlich durch vier kleine Sterne, die ein verschobenes Viereck bilden. Der Delphin wurde aus Dankbarkeit unter die Sterne gesetzt, weil er die Amphitrite, welche das Gelübde der Ehelosigkeit gethan hatte, auskundschaftete und sie dem Neptun zuführte.

Ophiuchus, der Schlangenträger. Dieses Bild erstreckt sich von 15° nördlich bis 15° südlich vom Aequator, gerade südlich vom Herkulus. Hauptstern ist Ras Alhague, zweiter Größe, im Kopfe des Schlangenträgers, Cheleb, ein Stern dritter Größe, steht in seiner östlichen Schulter. Der Schlangenträger wird als ein Mann mit großem Barte dargestellt, in seinen Händen eine ungeheure, sich windende Schlange haltend. Nach der Mythologie war Ophiuchus oder Aesculapius, wie er auch genannt wurde, der Gott der Medicin, ein Sohn des Apollo, wurde aber von Jupiter durch einen Blitz getödtet, weil er den Hippolyth wieder ins Leben rief.

Scorpio, der Scorpion. Dieses Sternbild, welches etwas südwestlich vom vorigen gesehen wird, ist ein Sternbild des Thierkreises, und besteht aus einer sehr schönen Sterngruppe, worunter ein Stern erster, zwei zweiter und elf dritter Größe sind. (α) Antares, erster Größe, ist Hauptstern, er findet sich in der Mitte des Bildes, hat ein röthliches Licht und stellt das Zeichen des Herzes des Scorpions vor. Rechts und links vom Antares steht je ein Stern vierter Größe.

Orion ein ungeheurer Riese und großer Jagdliebhaber, beleidigte durch seine Prahlereien die Diana; er sagte nehmlich aus, daß kein Thier auf Erden seie, welches er sich nicht unterwerfen könne; Diana schickte ihm dafür einen Scorpion, der ihn durch seinen Stich tödtete.

Serpens, die Schlange. Dieses Bild steht in Verbindung mit dem Schlangenträger, welcher die Schlange in seinen Händen hält. Man erkennt dasselbe an mehreren hellglänzenden Sternen am Kopfe, oder in der Nähe desselben, der glänzendste heißt Unuk al Hay.

Libra, die Waage. Dieses Sternbild besteht aus vier Sternen zweiter Größe, wodurch es auch kenntlich wird, wovon zwei ungefähr 10° nordwestlich von Antares im Scorpion, stehen. Die beiden oberen Sterne bilden die nördliche Schaale, und heißen Zubenelgemabi und Zubenhakrabi; die beiden unteren bilden die südliche Schaale und heißen: Zubeneschamali und Zubenelgubi. Vor ungefähr 2200 Jahren traf dieses Bild mit dem Zeichen der Waage im Thierkreis zusammen, und wenn die Sonne in dieses Sternbild eintrat, waren Tage und Nächte gleich, daher es von den alten sehr passend durch eine Waage, dem Symbole der Gleichheit, dargestellt wurde.

Scutum, der Schild ein kleines Bild von Hevelius zusammengesetzt, kann leicht an drei kleinen in einem Dreieck, südwestlich unter dem Adler stehenden Sternen erkannt werden.

Vulpecula & Anser, Fuchs und Gans, ebenfalls von Hevelius, es steht nördlich vom Delphin und Adler, und südlich vom Schwanen, enthält nur kleine Sterne

---

Karte vom 18. April bis 21. Juli.

Die Sterne und Sternbilder auf dieser Karte nehmen gerade dieselben Stellungen am Himmel ein, wie solche auf der Karte für die Beobachtungszeit gezeichnet und auf der Tabelle angegeben sind. Der Mittelpunkt der Karte stellt den Zenith von 41° nördlicher Breite vor.

Acht Sterne erster Größe sind hier sichtbar, am deutlichsten treten hievon hervor Arctur, Vega, Altair, Deneb, Antares und Spica, die andern zwei, Regulus und Capella, welche nahe am Horizonte sind, sind nur dann sichtbar, wenn die Atmosphäre sehr klar ist.

Sterne erster Größe.

Namen der Sternbilder und der Hauptsterne.

Bootes, der Bärenhüter. Arctur der Hauptstern. Dieser Stern steht südwestlich und ungefähr 30° vom Zenith.

Virgo, die Jungfrau. Spica steht geradlinig südwestlich von Arctur und ungefähr 70° östlich vom Zenith.

Leo Major, der große Löwe. Regulus steht circa 10° über dem Horizont, und ist nur bei klarer Atmosphäre sichtbar.

Aquila, der Adler. Altair südwestlich von Vega und etwa in der Mitte zwischen Vega und dem Horizonte.

Cygnus, der Schwan. Deneb ist nordöstlich vom Zenith östlich von dem Polarstern.

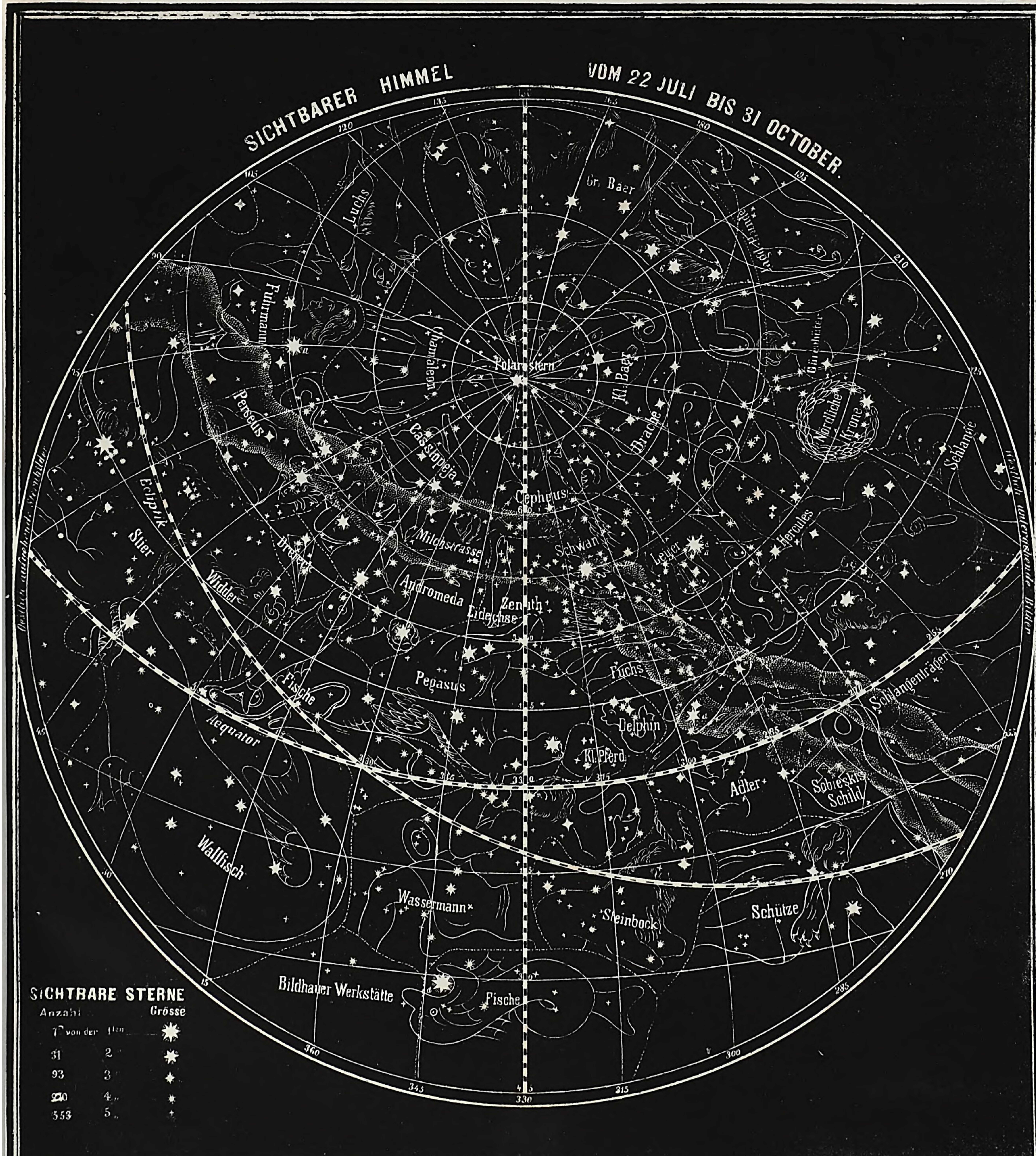
Auriga, der Fuhrmann. Capella ungefähr 16° westlich und sehr nahe am Horizont; vielleicht nicht sichtbar.

Scorpio, der Scorpion. Antares nahezu südlich und ungefähr 20° östlich vom Meridian. Er ist nur 30° über dem Horizont. Ungefähr 10° nordwestlich von ihm stehen zwei Sterne zweiter Größe.

Tabelle der Beobachtungszeiten,

welche von jedem Tag die Stunde der Nacht angiebt, an welcher die Sterne die Stellung einnehmen, wie sie die Karte zeigt.

Apr.	18 —	2 Uhr	16 Mn.	Juni	5 —	11 Uhr	4 Mn.
=	19 —	2 =	12 =	=	6 —	11 =	— =
=	20 —	2 =	8 =	=	7 —	10 =	56 =
=	21 —	2 =	4 =	=	8 —	10 =	52 =
=	22 —	2 =	— =	=	9 —	10 =	48 =
=	23 —	1 =	56 =	=	10 —	10 =	44 =
=	24 —	1 =	52 =	=	11 —	10 =	40 =
=	25 —	1 =	48 =	=	12 —	10 =	36 =
=	26 —	1 =	44 =	=	13 —	10 =	32 =
=	27 —	1 =	40 =	=	14 —	10 =	28 =
=	28 —	1 =	36 =	=	15 —	10 =	24 =
=	29 —	1 =	32 =	=	16 —	10 =	20 =
=	30 —	1 =	28 =	=	17 —	10 =	16 =
Mai	1 —	1 =	24 =	=	18 —	10 =	12 =
=	2 —	1 =	20 =	=	19 —	10 =	8 =
=	3 —	1 =	16 =	=	20 —	10 =	4 =
=	4 —	1 =	12 =	=	21 —	10 =	— =
=	5 —	1 =	8 =	=	22 —	9 =	56 =
=	6 —	1 =	4 =	=	23 —	9 =	52 =
=	7 —	1 =	— =	=	24 —	9 =	48 =
=	8 —	12 =	56 =	=	25 —	9 =	44 =
=	9 —	12 =	52 =	=	26 —	9 =	40 =
=	10 —	12 =	48 =	=	27 —	9 =	36 =
=	11 —	12 =	44 =	=	28 —	9 =	32 =
=	12 —	12 =	40 =	=	29 —	9 =	28 =
=	13 —	12 =	36 =	=	30 —	9 =	24 =
=	14 —	12 =	32 =	Juli	1 —	9 =	20 =
=	15 —	12 =	28 =	=	2 —	9 =	16 =
=	16 —	12 =	24 =	=	3 —	9 =	12 =
=	17 —	12 =	20 =	=	4 —	9 =	8 =
=	18 —	12 =	16 =	=	5 —	9 =	4 =
=	19 —	12 =	12 =	=	6 —	9 =	— =
=	20 —	12 =	8 =	=	7 —	8 =	56 =
=	21 —	12 =	4 =	=	8 —	8 =	52 =
=	22 —	12 =	— =	=	9 —	8 =	48 =
=	23 —	11 =	56 =	=	10 —	8 =	44 =
=	24 —	11 =	52 =	=	11 —	8 =	40 =
=	25 —	11 =	48 =	=	12 —	8 =	36 =
=	26 —	11 =	44 =	=	13 —	8 =	32 =
=	27 —	11 =	40 =	=	14 —	8 =	28 =
=	28 —	11 =	36 =	=	15 —	8 =	24 =
=	29 —	11 =	32 =	=	16 —	8 =	20 =
=	30 —	11 =	28 =	=	17 —	8 =	16 =
=	31 —	11 =	24 =	=	18 —	8 =	12 =
Juni	1 —	11 =	20 =	=	19 —	8 =	8 =
=	2 —	11 =	16 =	=	20 —	8 =	4 =
=	3 —	11 =	12 =	=	21 —	8 =	— =
=	4 —	11 =	8 =				



lith. Anst. v. Halder & Gronberger, Stu

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Schw. Hall.

Hauptsternbilder, welche vom 22. Juli bis 31. Octbr. sichtbar sind.

Cygnus, der Schwan. Dieses Sternbild findet sich gerade östlich von der Leyer; in der Milchstraße, seine fünf Hauptsterne sind so gestellt, daß sie ein großes, regelmäßiges Kreuz bilden. Die drei Hauptsterne, welche in einer geraden Linie der Milchstraße entlang stehen, sind: Deneb Cygni, oder Arides, erster Größe, Sad und Albireo, beide dritter Größe. Ueber dem ersten Flügel des Schwans ist ein merkwürdiger Doppelstern, bekannter unter dem Namen 61 Cygni, von der fünften und sechsten Größe, derselbe dreht sich in 450 Jahren einmal um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt. Diese Sterne werden uns immer merkwürdig bleiben, da sie mit einer einzigen Ausnahme, die nächsten unter den uns bis jetzt bekannten Fixsternen sind, und zugleich diejenigen, deren Entfernung zuerst genau gemessen wurde.

Der Stern (α) Centauri ist es, welcher uns um $^1/_3$ noch näher steht, als 61 Cygni. Die Entfernung des letzteren Doppelsterns wurde durch Bessel ermittelt in den Jahren 1837 — 1839; er fand ihre Entfernung 592 tausend mal größer, als die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne. Diese Entfernung ist jedoch so groß, daß eine Kanonenkugel, welche in einer Secunde 2000 Fuß zurücklegt, diese beiden Sterne erst in 13 Millionen Jahren erreichen würde. Die Sonne von diesen zwei Sternen aus gesehen, würde wie ein Stern der fünften Größe erscheinen. Vor dieser Entdeckung hielt man diese Sterne für gleich groß, und schrieb ihren Glanz ihrer Nähe zu; allein der glänzendste Stern am ganzen Himmel, Syrius, ist viel weiter von der Erde entfernt; er verdankt seinen Glanz seiner ungeheuern Größe, oder seinem viel helleren Lichte.

Der Schwan wird mit ausgebreiteten Flügeln, fliegend von der Milchstraße nach Südwest dargestellt.

Lyra, die Leyer, westlich vom Schwanen.

Cepheus, der König. Man erkennt dieses Bild an drei in einer geraden Linie, auf dem Nacken, der Brust und dem Knie stehenden Sternen, dritter Größe. Das Bild erstreckt sich bis zum Polarstern. Die drei Sterne heißen: Alderamin, Alphirk und Er-Rai. Der König steht mit seinem linken Fuße über dem Pole, und hält einen Scepter in der linken gegen seiner Frau Cassiopeja ausgestreckten Hand. Cepheus war König von Anthiopia und machte den Argonautenzug nach Colchis mit. Nach seinem Tode wurde er unter die Sterne versetzt.

Cassiopeja, die Königin im Sessel. Dieses Bild steht östlich vom Cepheus und enthält 55 dem bloßen Auge sichtbare Sterne; 5 von ihnen sind Sterne dritter Größe, welche die etwas schräg stehende Figur eines *W* bilden, von ihnen sind drei benannt und heißen: Schadir, Caph und Ruchbah.

Die Königin wird im königlichen Schmucke dargestellt, auf einem Throne oder Sessel sitzend, in ihrer linken Hand einen Palmzweig haltend, umgeben von der königlichen Familie, und zwar zu ihrer Rechten Cepheus ihr Gemahl, zu ihrer Linken Perseus ihr Eidam, vor ihr Andromeda ihre Tochter. Nach der Mythologie war die Königin von großer Schönheit und prahlte öfters damit, daß sie sogar schöner sei als Juno, die Gemahlin des Jupiter und schöner als die Nereiden oder Seenymphen. (Dadurch wurden die Nereiden so aufgebracht, daß sie vor Neptun Klage führten, welcher, den Uebermuth der Königin zu bestrafen, ein furchtbares Ungeheuer entsandte, und ihr zugleich auferlegte, ihre Tochter an einem Meeresfelsen anzufesseln, gegen welche das Ungeheuer seine Wuth auslassen sollte; als dieses jedoch sich der unglücklichen Andromeda näherte, erschien Perseus und erlegte dasselbe.)

Andromeda. Dieses Bild steht südlich von Cassiopeja, und westlich von Perseus; es enthält 66 Sterne, worunter drei zweiter Größe sind, nehmlich Sirrah im Kopf, Mirach in der Brust und Alamack in den Füßen; man findet diese Sterne leicht, wenn man von Algenib zu Algre schräge durch die Milchstraße hindurch eine Linie zieht, so trifft man auf sie. Diese drei Sterne selbst stehen ebenfalls fast in einer geraden Linie.

Andromeda, die Tochter des Cepheus und der Cassiopeja, wurde, um den Zorn Neptuns etwas zu besänftigen, einem Seeungeheuer ausgesetzt. Zu diesem Zwecke wurde sie an einen Felsen, zunächst Joppe in Syrien, geschmiedet; schon nahte das Ungeheuer, um sie zu verschlingen, als Perseus, auf dem Pegasus in der Luft herbeieilend, das Ungeheuer tödtete und die Andromeda befreite, welche er nun zur Gemahlin erhielt.

Pegasus, das fliegende Pferd. Man erkennt dieses Bild an drei Sternen, welche mit Sirrah im Kopfe der Andromeda, am südlichen Himmel ein großes Viereck bilden. Die Namen dieser drei Sterne sind: Algenib, unter dem Kopfe der Andromeda, der zweite Scheab, (β) rechts von Andromeda, der dritte südlich unter diesem (α) Markab. Algenib gehört eigentlich beiden Bildern an. Ein weiterer Stern in der Nähe ist Enif. Nach der Mythologie ist Pegasus ein Flügelroß, welches aus dem Blute der Medusa entsprang, als Perseus ihr den Kopf abschlug.

Egnuleus, das kleine Pferd; eine kleine, westlich vom Kopfe des Pegasus gelegene Sterngruppe. Nur der Kopf ist sichtbar. Nach der Mythologie ist dieß das Pferd, welches Merkur dem Castor schenkte und das dieser Celeris nannte.

Delphinus, der Delphin, zwischen dem Adler und dem kleinen Pferd.

Sagittarius, der Schütze. Das neunte Sternbild im Thierkreise, steht südwestlich gegen den Horizont hinab, links der Milchstraße. Sagittarius oder Chiron, der Sohn Saturns, war ein zweitheiliges Wesen, halb Mensch, halb Pferd. Dieses Bild sollte bei den Alten an die Jagd erinnern, weil, wenn die Sonne in dieses Zeichen eintritt, die Bäume ihr Laub abwerfen, wodurch dem Jäger die Verfolgung des Wildes erleichtert wird.

Capricornus, der Steinbock. Das nächste Zeichen im Thierkreise, östlich vom Schützen. Zwei Sterne Giedi und Dabih sind im Kopfe; Giedi, der nördliche der beiden Sterne ist Doppelstern. Die Alten bemerkten, daß der Steinbock gerne auf hohe Berge klettere, daher er als Sinnbild der Sonne diente, welche, nachdem sie dieses Zeichen in ihrer größten südlichen Declination erreicht hat, sich wieder zurück nach Norden wendet.

Aquarius, der Wassermann. Dieses Bild steht nordöstlich vom Steinbock und enthält 108 Sterne, von welchen die vier größten dritter Größe sind. Der Wassermann wird als ein Mann dargestellt, welcher Wasser aus einer Urne gießt. In seiner rechten Schulter steht der Stern Sad El Malik, in seiner linken Sad Es Saud und in seinem rechten Fuße unter dem Knie Scheab, in der Urne.

Den alten Aegyptern war der Wassermann ein Vorbote der Ueberschwemmung, weil nach seinem Verschwinden im Horizonte der Nil zu steigen anfing.

Pisces, die Fische. Das letzte Zeichen im Thierkreise. Dieses Bild besteht nur aus vereinzelten, ganz kleinen Sternen, welche zwischen der Andromeda, dem Widder, dem Pegasus und dem Wallfische so ihre Lage haben, daß sie zwei Fische, die durch ein Band verknüpft sind, darstellen sollen; deren einen man den nördlichen und den andern den westlichen Fisch nennt.

Piscis, der südliche Fisch. Dieses kleine Bild steht südlich vom Wassermann, und wird erkannt an dem Stern erster Größe, Fomalhaut und zwei von der dritten Größe, welche mit jenem ein gleichseitiges Dreieck vorstellen. Das Bild erhielt wahrscheinlich seinen Namen von der Verwandlung der Venus in einen Fisch, als sie sich, erschreckt durch das Herannahen des fürchterlichen hundertköpfigen Ungeheuers Typhon, flüchtete.

Ursa major, der große Bär, nördlich am Horizont.

Lacerta, die Eidechse; ein kleines Bild nahe am Zenith; es enthält einige wenige Sterne von nicht bedeutender Größe.

Karte vom 22. Juli bis 31. Octbr.

Die Sterne und Sternbilder auf dieser Karte nehmen gerade dieselbe Stellung am Himmel ein, wie solche auf der Karte für diese Beobachtungszeit gezeichnet sind, und wie dieß auf der Tabelle angegeben ist. Der Mittelpunkt der Karte stellt das Zenith der Orte unter 41° nördlicher Breite vor. Es werden nur sechs Sterne erster Größe sichtbar sein, wovon die bemerkenswerthesten Deneb, Vega, Altair und Capella sind, die anderen zwei Aldebaran und Fomalhaut sind nur bei ganz klarer Atmosphäre sichtbar, weil sie sehr nahe am Horizonte stehen.

Sterne erster Größe.

Namen der Sternbilder und der Hauptsterne.

Cygnus, der Schwan, (Deneb, der Hauptstern.) Dieser Stern steht ungefähr 20° westlich vom Zenith; er befindet sich in der Milchstraße.

Lyra, die Leyer. (Vega) 20° westlich von Deneb.

Aquila, der Adler. (Altair) circa 35° südwestlich vom Zenith.

Piscis, der südliche Fisch. (Fomalhaut) ungefähr 15° über dem südlichen Horizont, und sichtbar bei ganz reiner Atmosphäre.

Taurus, der Stier. (Aldebaran) nordöstlich und ungefähr 10° Grade vom Horizonte; ebenfalls nur bei ganz klarer Atmosphäre sichtbar.

Auriga, der Fuhrmann. (Capella.) Nördlich vom Polarstern und ungefähr in der Mitte zwischen diesem und dem Horizont.

Beobachtungszeitentabelle,

welche von jedem Tag die Stunde der Nacht angiebt, in welcher die Sterne die Stellungen einnehmen, wie sie die Karte zeigt.

Juli 22 —	1 St.	56 Mn.	Aug. 21 —	11 St.	56 Mn.
= 23 —	1 =	52 =	= 22 —	11 =	52 =
= 24 —	1 =	48 =	= 23 —	11 =	48 =
= 25 —	1 =	44 =	= 24 —	11 =	44 =
= 26 —	1 =	40 =	= 25 —	11 =	40 =
= 27 —	1 =	36 =	= 26 —	11 =	36 =
= 28 —	1 =	32 =	= 27 —	11 =	32 =
= 29 —	1 =	28 =	= 28 —	11 =	28 =
= 30 —	1 =	24 =	= 29 —	11 =	24 =
= 31 —	1 =	20 =	= 30 —	11 =	20 =
Aug. 1 —	1 =	16 =	= 31 —	11 =	16 =
= 2 —	1 =	12 =	Spt. 1 —	11 =	12 =
= 3 —	1 =	8 =	= 2 —	11 =	8 =
= 4 —	1 =	4 =	= 3 —	11 =	4 =
= 5 —	1 =	— =	= 4 —	11 =	— =
= 6 —	12 =	56 =	= 5 —	10 =	56 =
= 7 —	12 =	52 =	= 6 —	10 =	52 =
= 8 —	12 =	48 =	= 7 —	10 =	48 =
= 9 —	12 =	44 =	= 8 —	10 =	44 =
= 10 —	12 =	40 =	= 9 —	10 =	40 =
= 11 —	12 =	36 =	= 10 —	10 =	36 =
= 12 —	12 =	32 =	= 11 —	10 =	32 =
= 13 —	12 =	28 =	= 12 —	10 =	28 =
= 14 —	12 =	24 =	= 13 —	10 =	24 =
= 15 —	12 =	20 =	= 14 —	10 =	20 =
= 16 —	12 =	16 =	= 15 —	10 =	16 =
= 17 —	12 =	12 =	= 16 —	10 =	12 =
= 18 —	12 =	8 =	= 17 —	10 =	8 =
= 19 —	12 =	4 =	= 18 —	10 =	4 =
= 20 —	12 =	— =	= 19 —	10 =	— =
Spt. 20 —	9 St.	56 Mn.	Oct. 11 —	8 St.	32 Mn.
= 21 —	9 =	52 =	= 12 —	8 =	28 =
= 22 —	9 =	48 =	= 13 —	8 =	24 =
= 23 —	9 =	44 =	= 14 —	8 =	20 =
= 24 —	9 =	40 =	= 15 —	8 =	16 =
= 25 —	9 =	36 =	= 16 —	8 =	12 =
= 26 —	9 =	32 =	= 17 —	8 =	8 =
= 27 —	9 =	28 =	= 18 —	8 =	4 =
= 28 —	9 =	24 =	= 19 —	8 =	— =
= 29 —	9 =	20 =	= 20 —	7 =	56 =
= 30 —	9 =	16 =	= 21 —	7 =	52 =
Oct. 1 —	9 =	12 =	= 22 —	7 =	48 =
= 2 —	9 =	8 =	= 23 —	7 =	44 =
= 3 —	9 =	4 =	= 24 —	7 =	40 =
= 4 —	9 =	— =	= 25 —	7 =	36 =
= 5 —	8 =	56 =	= 26 —	7 =	32 =
= 6 —	8 =	52 =	= 27 —	7 =	28 =
= 7 —	8 =	48 =	= 28 —	7 =	24 =
= 8 —	8 =	44 =	= 29 —	7 =	20 =
= 9 —	8 =	40 =	= 30 —	7 =	16 =
= 10 —	8 =	36 =	= 31 —	7 =	12 =

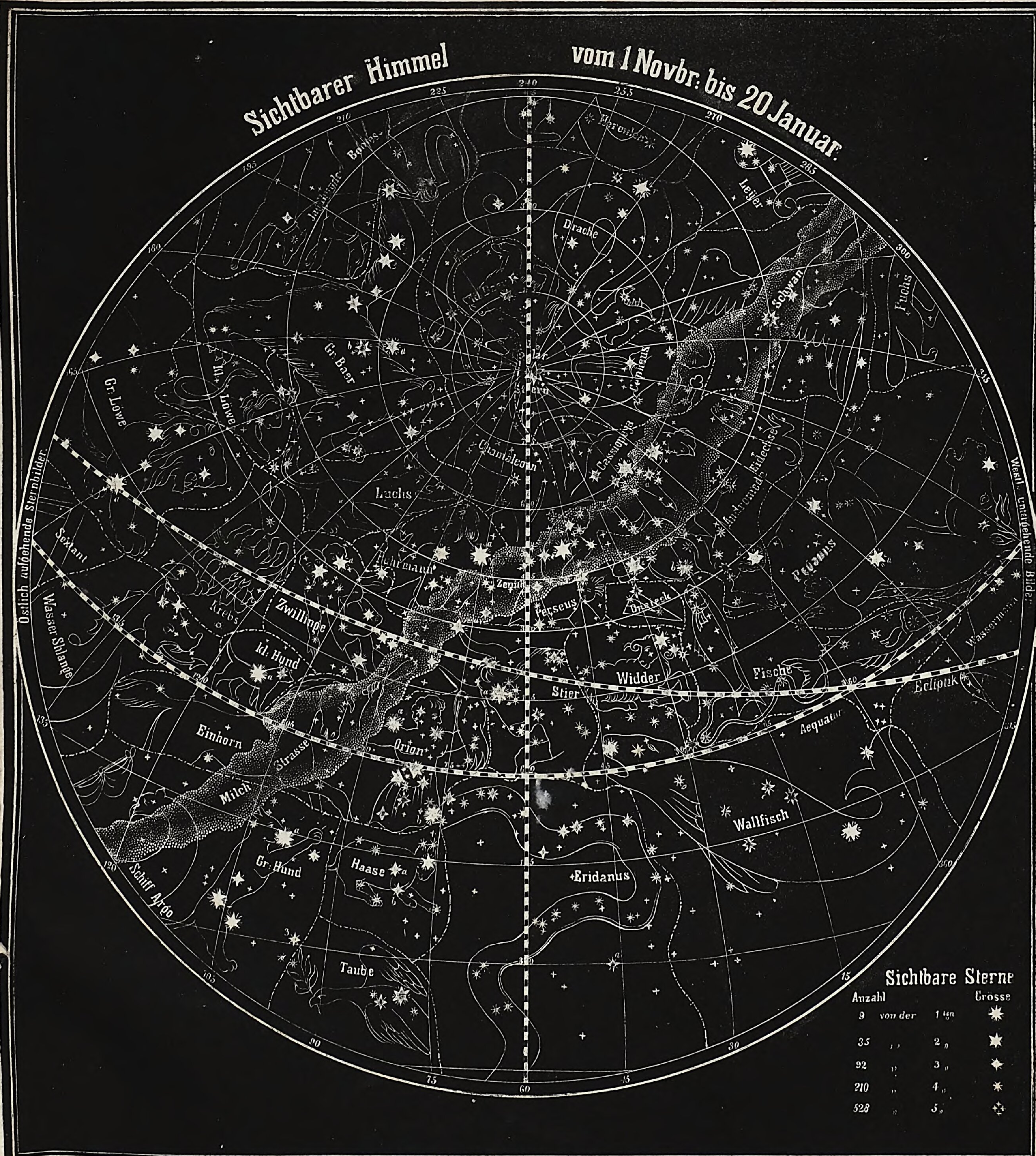
Hauptsternbilder, welche vom 1. Novbr. bis 20. Jan. sichtbar sind.

Perseus und Medusa's Haupt. Dieses Sternbild steht unmittelbar im Zenith und enthält zwei Sterne zweiter Größe, der eine in der Brust des Perseus, Mirzak oder Algenib, der andere Algol in Medusa's Haupt. Dieser letztere Stern ist besonders merkwürdig durch den mehrfachen Wechsel seines Glanzes; er verändert sich nämlich in einer Zeit von 4 Stunden, von der zweiten zur vierten Größe, behält dieselbe 18 Minuten lang, fängt dann wieder an, an Glanz zuzunehmen, bis er nach 4 Stunden und 40 Minuten wieder als Stern zweiter Größe erscheint, was er 61 Stunden bleibt, worauf er seinen periodischen Wechsel aufs Neue beginnt. Dr. Herschel schreibt diese Veränderungen, ähnlich denen der Sonne, Flecken auf seiner Oberfläche, verbunden mit der Achsenumdrehung des Sternes zu.

Mythologisches. Perseus, der Sohn Jupiters und der Danae, wurde gleich nach seiner Geburt sammt seiner Mutter in das Meer geworfen, von einer Welle jedoch an die Küste einer der cycladischen Inseln getragen. Der König Polydektes nahm beide freundschaftlich auf und stellte sie unter den Schutz der Priester des Tempels der Minerva. Nach seiner Erziehung erhielt er von jenem den Auftrag, wider die Gorgonen auszuziehen, und ihm den Kopf der Medusa, der einzigen unter ihnen, welche sterblich war, zu bringen. Medusa's Haare waren durch Minerva in Schlangen verwandelt, und ihrem Blicke zugleich die Kraft gegeben, alles was sie ansah, in Stein zu verwandeln. Perseus erlegte sie in Begleitung der Minerva; aus ihrem Blute entsprang das berühmte Pferd Pegasus, und aus den Blutstropfen des triefenden Hauptes eine ungeheure Menge Schlangen, welche im Sande der lybischen Wüste sich aufhalten sollten.

Triangulum, das Dreieck; ein kleines, der neuern Zeit angehöriges Bild, südwestlich vom Medusenhaupte; es ist kenntlich an drei, im Dreiecke stehenden kleinen Sternen.

Aries, der Widder. Dieses Bild steht ungefähr 30° südwestlich vom Zenith, östlich von den Fischen und kann leicht an drei glänzenden, in einer geraden Linie im Kopfe des Widders stehenden Sternen erkannt werden, der obere dieser Sterne heißt: Arietis, der mittlere Sheratan und der untere Mesarthim. Der Name



Lith. v. Halder & Gronberger in Stuttg.

Verlag v. Wilh. Nitzschke in Sch. Hall.

dieses Bildes stammt von chaldäischen Schäfern, welche in jenen Tagen die besten Astronomen waren, da sie bei ihren Nachtwachen Gelegenheit und Zeit zu Beobachtungen hatten. Sie leiteten ihn wohl davon ab, daß, wenn die Sonne in dieses Zeichen trat, ihre Heerden sich vermehrten.

Taurus, der Stier, ungefähr 30° südlich vom Zenith.

Gemini, die Zwillinge, am südöstlichen Himmel.

Cancer, der Krebs; links unter dem Gestirn der Zwillinge; es enthält nur Sterne der vierten Größe. Doch fällt bei hellen Nächten dem Auge eine zwischen zwei kleinen Sternchen stehende Lichtwolke auf. Diese beiden Sternchen sind nach der Vorstellung der Alten die Eselchen, die Lichtwolke zwischen ihnen die Krippchen. Der Krebs wurde zu diesem Bilde deßhalb gewählt, weil die Sonne in diesem Zeichen zurückzugehen anfängt.

Orion, südöstlich vom Stier.

Canis minor, der kleine Hund, südöstlich von den Zwillingen.

Canis major, der große Hund, südöstlich, nahe am Horizont.

Lepus, der Hase, südlich vom Orion, unmittelbar unter dessen Füßen steht dies Bild, dessen Löffel links unter dem Rigel durch ein verschobenes Viereck von kleinen Sternen, dann die Brust durch zwei nahe am Horizonte unter einander stehende Sterne von dritter, und die Hinterfüße durch zwei in ähnlicher Stellung sich befindende Sterne von vierter Größe angedeutet werden.

Der Hase war nach der Mythologie eines derjenigen Thiere, auf welche Orion gerne Jagd machte, weßhalb er unter die Sterne und in die Nähe Orions versetzt wurde.

Eridanus, der Fluß Po. Dieses Bild nimmt einen großen Raum am Himmel südlich vom Stier ein, und ist es etwas schwierig, die Windungen des Flusses alle aufzufinden; seine Länge beträgt gegen 130°; es besteht aus 84 Sternen, worunter zwei von der zweiten und 11 von der dritten Größe sind.

Eridanus ist nach der Mythologie der Fluß, worein Phaeton gestürzt, und an dem seine drei Schwestern, die Heliaden, die ihn unabläßig beweinten, endlich in Pappelbäume verwandelt wurden.

Cetus, der Wallfisch, westlich von Eridanus und südlich vom Widder; dieses Bild hat eine noch größere Ausdehnung als das vorige, und wurde, weil der Wallfisch das größte Seeungeheuer, als das größte Bild am Himmel nach ihm benannt. Es enthält 97 Sterne, 2 von der zweiten, 7 von der dritten und 13 von der vierten Größe. Der hellste ist (α) Menkar in der Nase, Mira im Nacken ist merkwürdig durch sein periodisches Wechsellicht, wird auch der wundervolle Stern von 1596 genannt, weil ihn Fabricius im Jahre 1596 als einen Wechselstern erkannte; nach Hevelius wurde Mira in einer Periode von 4 Jahren nicht gesehen.

Monoceros, das Einhorn, östlich vom Orion. Dieses Bild wurde von den Alten aus Sternen, welche in dem großen Raume zwischen dem großen und dem kleinen Hund zerstreut stehen, zusammen gesetzt, und enthält 31 kleine Sterne, von welchen die 7 Hauptsterne nur der vierten Größe angehören.

Columba, die Taube. Dieses Bild ist südlich vom Hasen und so nahe am Horizonte, daß es kaum gesehen werden kann, es wurde von Roge im Jahre 1679 zusammen gesetzt und benannt.

Camelopardalus, die Giraffe, von Hevelius zu Anfang des 17. Jahrhunderts gebildet, besteht aus Sternen, welche außerhalb der Bilder des Perseus, Fuhrmanns, großen und kleinen Bärs und des Drachen stehen; es sind ungefähr 58 an der Zahl, von denen 5 vierter Größe sind.

Karte vom 1. Nov. bis 20. Jan.

Die Sterne und Sternbilder auf dieser Karte nehmen gerade dieselben Stellungen am Himmel ein, wie solche auf der Karte für diese Beobachtungszeit gezeichnet sind, und wie dieß auf der Tabelle angegeben ist. Der Mittelpunkt der Karte stellt das Zenith eines Ortes unter 41° nördlicher Breite dar. Es werden 9 Sterne erster Größe über dem Horizonte sein. Da der Stern Vega in der Leyer sehr nahe am nördlichen Horizonte ist, so wird er nicht sichtbar sein. Diese Periode ist für Beobachtungen die geeignetste Zeit, da die Atmosphäre gewöhnlich klarer, als zu jeder andern Zeit ist.

Sterne erster Größe.

Namen der Sternbilder und der Hauptsterne.

Der Fuhrmann. Capella der Hauptstern ungefähr 15° nordöstlich vom Zenith.

Der Stier, Aldebaran 25° südlich vom Zenith und 5° östlich vom Meridian.

Der Schwan. Deneb in der Milchstraße westlich vom Polarstern und ungefähr in der Mitte zwischen diesem und dem Horizont.

Die Leyer. Vega, nordwestlich vom Polarstern und so nahe am Horizont, daß er kaum sichtbar sein wird.

Orion. Betageuze 35° südöstlich; Rigel südwestlich von Betageuze.

Der große Hund. Syrius, südöstlich, ungefähr 20° über dem Horizont.

Der kleine Hund. Procyon, südöstlich und circa 40° über dem Horizont.

Der große Löwe. Regulus, nahezu östlich und 15° über dem Horizont.

Beobachtungszeitentabelle,

welche von jedem Tag die Stunde der Nacht angiebt, in welcher die Sterne die Stellungen einnehmen, wie sie die Karte zeigt.

Nov.	1 —	1 Uhr	28 Mn.	Nov.	29 —	11 Uhr	36 Mn.
=	2 —	1 =	24 =	=	30 —	11 =	32 =
=	3 —	1 =	20 =	Dec.	1 —	11 =	28 =
=	4 —	1 =	16 =	=	2 —	11 =	24 =
=	5 —	1 =	12 =	=	3 —	11 =	20 =
=	6 —	1 =	8 =	=	4 —	11 =	16 =
=	7 —	1 =	4 =	=	5 —	11 =	12 =
=	8 —	1 =	— =	=	6 —	11 =	8 =
=	9 —	12 =	56 =	=	7 —	11 =	4 =
=	10 —	12 =	52 =	=	8 —	11 =	— =
=	11 —	12 =	48 =	=	9 —	10 =	56 =
=	12 —	12 =	44 =	=	10 —	10 =	52 =
=	13 —	12 =	40 =	=	11 —	10 =	48 =
=	14 —	12 =	36 =	=	12 —	10 =	44 =
=	15 —	12 =	32 =	=	13 —	10 =	40 =
=	16 —	12 =	28 =	=	14 —	10 =	36 =
=	17 —	12 =	24 =	=	15 —	10 =	32 =
=	18 —	12 =	20 =	=	16 —	10 =	28 =
=	19 —	12 =	16 =	=	17 —	10 =	24 =
=	20 —	12 =	12 =	=	18 —	10 =	20 =
=	21 —	12 =	8 =	=	19 —	10 =	16 =
=	22 —	12 =	4 =	=	20 —	10 =	12 =
=	23 —	12 =	— =	=	21 —	10 =	8 =
=	24 —	11 =	56 =	=	22 —	10 =	4 =
=	25 —	11 =	52 =	=	23 —	10 =	— =
=	26 —	11 =	48 =	=	24 —	9 =	56 =
=	27 —	11 =	44 =	=	25 —	9 =	52 =
=	28 —	11 =	40 =	=	26 —	9 =	48 =

*

Dec. 27 —	9 Uhr	44	Mn.	Jan. 14 —	8 Uhr	32	Mn.
= 28 —	9 =	40	=	= 15 —	8 =	28	=
= 29 —	9 =	36	=	= 16 —	8 =	24	=
= 30 —	9 =	32	=	= 17 —	8 =	20	=
= 31 —	9 =	28	=	= 18 —	8 =	16	=
Jan. 1 —	9 =	24	=	= 19 —	8 =	12	=
= 2 —	9 =	20	=	= 20 —	8 =	8	=
= 3 —	9 =	16	=	= 21 —	8 =	4	=
= 4 —	9 =	12	=	= 22 —	8 =	—	=
= 5 —	9 =	8	=	= 23 —	7 =	56	=
= 6 —	9 =	4	=	= 24 —	7 =	52	=
= 7 —	9 =	—	=	= 25 —	7 =	48	=
= 8 —	8 =	56	=	= 26 —	7 =	44	=
= 9 —	8 =	52	=	= 27 —	7 =	40	=
= 10 —	8 =	48	=	= 28 —	7 =	36	=
= 11 —	8 =	44	=	= 29 —	7 =	32	=
= 12 —	8 =	40	=	= 30 —	7 =	28	=
= 13 —	8 =	36	=	= 31 —	7 =	24	=

Aufgaben, welche mit Hülfe des Erdglobus aufgelöst werden können.

1. Aufgabe. Die geographische Breite eines gegebenen Ortes zu finden.

Auflösung. Man bringe den gegebenen Ort unter den messingenen Meridian des Globus, so wird der Grad auf dem Meridian unmittelbar über dem Ort die geogr. Breite anzeigen, welche entweder nördlich oder südlich ist.

Fr. Was ist die Breite von New=York?

Ant. New=York liegt unterm 41. Grad nördlicher Breite.

Fr. Welche Orte haben keine Breite?

Ant. Alle Orte, welche unter dem Aequator liegen.

Suche die Breite folgender Orte: London, Edinburg, Moskau, Algier, Norfolk, Madras, Prag, Tripolis, Philadelphia, Rom, Stockholm, Aleppo, Madrid, Danzig, Paris, Boston, Dublin, Quito, Capstadt, Athen, Cap Horn, Teneriffa, Lima, Washington, Amsterdam, Mexico, Halifax, Ispahan, Cairo, Lissabon, Wien.

2. Aufgabe. Die geographische Länge eines Ortes zu finden.

Auflösung. Bringe den gegebenen Ort unter den messingenen Meridian, der Grad am Aequator, unter welchem der Meridian den letzteren durchschneidet, zeigt den Längengrad des Ortes an.

Bemerkung. Man rechnet die Längengrade von demjenigen Meridian an, welcher als erster gilt, was bei uns Deutschen der durch die canarische Insel Ferro 20° westlich von Paris gezogene ist, und zählt von 1—360 Grade. Der erste Meridian der Engländer und Nordamerikaner geht durch Greenwich in England.

Fr. Was ist die Länge von New=York, nach dem ersten Meridian der Engländer gerechnet?

Ant. New=York liegt unterm 74. Grad westlicher Länge.

Fr. Was ist die Länge von Paris, nach dem Meridian der Deutschen?

Ant. Paris liegt unterm 20. Grad der östlichen Länge.

Suche die geographische Länge folgender Orte nach beiden Meridianen: Washington, Quebeck, Canton, Peking, Hartfort, Havanna, Petersburg, Kap Horn, Kalkutta, Jerusalem, Venedig, New=Orleans. Gibraltar, Konstantinopel, Nanking, Berlin, Rio de Janeiro.

3. Aufg. Mittelst des Erdglobus den Ort zu finden, dessen Breite und Länge gegeben ist?

Aufl. Bringe die gegebene Länge unter den messingnen Meridian, so wird der verlangte Ort unter der gegebenen Breite liegen.

Fr. Welcher Ort liegt unter 51° 30′ nörd. Breite und 2° 26′ westl. Länge?

Ant.

Fr. Welche Orte liegen unter folgenden Breite= und Längegraden?

Breite	38° nördlich	Länge	8°
=	39= =	=	17=
=	50= =	=	22=
=	52= =	=	38=
=	51= =	=	30=
=	6° südlich	=	124=
=	22= =	=	334=
=	0= =	=	298=
=	33= =	=	168=
=	34= =	=	307=

4. Aufg. Alle anderen Orte zu finden, welche unter demselben Breite= oder Längegrad eines gegebenen Ortes liegen.

Aufl. Bringe den gegebenen Ort unter den messingenen Meridian, so haben alle Orte unter dem Meridian die gleiche Länge mit dem gegebenen Ort. Drehe den Globus, und alle Orte, welche unter dem Breitegrade des gegebenen Ortes vorbeikommen, haben dieselbe Breite mit ihm.

Fr. Welche Orte haben beinahe dieselbe Länge wie New=York?

Ant. Albany, Montreal, Bogota.

Fr. Welche haben dieselbe Breite?

Ant. Boston, Madrid, Neapel, Constantinopel.

Fr. Welche Orte haben die Breite und Länge mit folgenden Orten gemein?

Ant. Washington, London, St Petersburg, Rom, Cairo, Neu=Orleans, Mexico, Canton, Calkutta, Dublin.

5. Aufg. Den Breite=Unterschied zweier Orte zu finden.

Aufl. Suche die Breite von jedem Orte. Sind beide auf der gleichen Seite des Aequators, so ziehe die kleinere von der größeren Breite ab; sind die Orte aber auf entgegengesetzten Seiten vom Aequator, so addire ihre Breiten.

Fr. Was ist der Breite=Unterschied zwischen New=York und London?

Ant. New=York 41° nördlicher Breite.
London 51° = =

Unterschied = 10°

Fr. Was ist der Breite=Unterschied zwischen Washington und Cap Horn?

Ant. Washington 37° nördlicher Breite.
Cap Horn 56° südlicher =

Summa = 93 Grad.

Suche den Breite-Unterschied von folgenden Orten: New-Orleans und Quebeck. Madrid und Cairo. Petersburg und Rom. Mexico und Rio de Janeiro. Peking und Botanybay. Cap der guten Hoffnung und Cap Horn.

6. Aufg. Die Zeit eines Ortes ist gegeben, man soll finden, wie viel Uhr es an einem andern Orte ist.

Aufl. Bringe den Ort, dessen Zeit gegeben ist, unter den Meridian, stelle den Zeiger auf die gegebene Stunde, drehe dann den Globus, bis der Ort, dessen Zeit gesucht wird, unter den Meridian kommt, dann wird der Zeiger die gesuchte Zeit des Ortes zeigen.

Wenn der gesuchte Ort östlich von dem gegebenen Orte ist, so ist es später, ist er aber westlich gelegen, so ist es früher.

Fr. Wie viel Uhr ist es in London, wenn es Mittags 12 Uhr in New-York ist?

Ant. 4 Uhr 56 Minuten Nachmittags.

Fr. Wenn es 12 Uhr in Washington ist, wie viel Uhr ist es an folgenden Orten: New-Orleans, Quebeck, Mexico, Cap Horn, Rom, Petersburg, Boston, Moskau, Canton, Peking, Dublin.

Wenn es Mitternacht in New-York ist, wie viel Uhr ist es in Paris, Constantinopel, Cairo, Mexico, Calcutta, St. Helena, Nanking, Gibraltar, Tunis, Havanna, Cadix.

7. Aufg. Die Tageszeit eines Ortes ist gegeben, man soll die Orte finden, an welchen es 12 Uhr, oder eine beliebige andere Stunde ist.

Aufl. Bringe den Ort der gegebenen Zeit unter den Meridian, stelle den Zeiger auf die gegebene Stunde, drehe den Globus bis der Zeiger die Stunde der gesuchten Orte zeigt, dann sind alle Orte unter dem Meridian die verlangten.

8. Aufg. Die Gegenwohner eines Ortes zu finden.

Aufl. Bringe den Ort unter den Meridian und bestimme seine Breite; unter demselben Breitegrade auf der entgegengesetzten Seite vom Aequator sind die Gegenwohner.

9. Aufg. Die Nebenwohner eines Ortes zu finden.

Aufl. Bringe den gegebenen Ort unter den Meridian, und stelle den Zeiger zugleich auf 12; drehe den Globus, bis der Zeiger das andere 12 zeigt; so werden unter dem Meridian auf demselben Breitegrade des gegebenen Ortes die Nebenwohner sein.

10. Aufg. Die Gegenfüßler (Antipoden) eines Ortes zu finden.

Aufl. Bringe den Ort unter den Meridian, bestimme seine Breite und stelle den Zeiger auf 12; drehe den Globus bis der Zeiger des andern 12 zeigt, so werden unter dem gleichen Breitegrade auf der andern Seite des Aequators die Gegenfüßler sein.

11. Aufg. Die Entfernung zweier Orte auf dem Globus zu finden.

Aufl. Lege den Höhequadranten über die beiden Orte, und zwar so, daß der Nullpunkt des Quadranten auf einen der beiden Orte kommt, so wird dadurch die Anzahl der Grade zwischen ihnen bestimmt, welche, wenn sie mit 15 multiplicirt werden, die Entfernung der beiden Orte in deutschen Meilen angeben.

12. Aufg. Die Länge der Sonne, oder ihren Ort in der Ecliptik und ihre Declination in irgend einem gegebenen Monat oder Tag zu finden.

Aufl. Man suche den gegebenen Tag in dem Monatkreis auf dem hölzernen Horizont; entgegengesetzt von ihm an dem genannten Kreise ist das Zeichen und der Grad, an welchem die Sonne an diesem Tage ist. Suche dasselbe Zeichen und den Grad in der Ecliptik auf der Oberfläche des Globus, bringe den gefundenen Grad der Ecliptik unter den messingnen Meridian, so wird der Grad des Meridians die Declination angeben.

13. Aufg. An einem bestimmten Tage des Jahres, den Sonnen-Auf- und Untergang, die Tageslänge und die Länge der Nacht eines gegebenen Ortes zu finden.

Aufl. Erhöhe den Pol derjenigen Hemisphäre, in welcher der gegebene Ort liegt, so viele Grade über den Horizont, daß sie gleich sind dem Breitegrad des gegebenen Ortes; bringe den Ort der Sonne von dem bestimmten Tag unter den Meridian und stelle den Zeiger auf 12; sodann bringe den Ort der Sonne an den östlichen Horizont, so wird der Zeiger die Stunde des Sonnenaufgangs andeuten. Bringe den Ort der Sonne an den westlichen Horizont, und der Zeiger wird die Stunde des Sonnenuntergangs zeigen. Verdoppelt man die Zeit des Sonnenuntergangs, so hat man die Länge des Tags, verdoppelt man dagegen die Zeit ihres Aufgangs, so erhält man die Länge der Nacht.

14. Aufg. Die Länge des längsten und kürzesten Tages, so wie der Nacht von einem gegebenen Orte zu finden.

Aufl. Ist der Ort auf der nördlichen Halbkugel, so erhöhe den Nordpol, bis der Horizont den messingnen Meridian in dem Grade schneidet, welcher gleich dem Breitegrade des gegebenen Ortes ist; bringe hierauf den ersten Grad des Krebses unter den Meridian, stelle den Zeiger auf 12; finde ferner den Ort der Sonne in der Ecliptik (nach Aufgabe 12), und bringe ihn an den östlichen Rand des Horizonts; so wird der Zeiger die Stunde des Sonnenaufgangs zeigen. Verdoppelt man diese Zeit, so erhält man die Länge der längsten Nacht. Bringe den Ort der Sonne an den westlichen Rand des Horizonts, so wird der Zeiger die Stunde des Sonnenunterganges zeigen; verdoppelt man diese Zeit, so erhält man die Länge des längsten Tages von dem gegebenen Orte. Liegt der Ort auf der südlichen Halbkugel, so erhöhe den Süd-pol ꝛc., bringe hierauf den ersten Grad des Steinbocks unter den Meridian, und verfahre wie oben.

Fr. Wie groß ist die Länge des längsten Tages und der kürzesten Nacht in New-York?

Ant. Längster Tag, 14 Stunden 56 Minuten.
kürzeste Nacht, 9 " 4 "

15. Aufg. Die Orte zu finden, an welchen die Sonne an einem gegebenen Ort weder auf- noch untergeht.

Aufl. Suche die Declination der Sonne (nach Aufg. 12) an dem gegebenen Tag, erhöhe denjenigen Pol, welcher

dem Ort der Sonne am nächsten ist, so viele Grade über den Horizont, daß sie der Declination gleich sind; drehe den Globus um seine Achse, so wird an allen den Orten, die nicht über den Horizont kommen, die Sonne an diesem Tage nicht aufgehen; dagegen an allen Orten des andern Pols, welche nicht unter den Horizont kommen, geht die Sonne nicht unter.

Aufgaben, welche mit Hülfe des Himmelsglobus aufgelöst werden können.

Die Breite auf dem Himmelsglobus wird 90° nördlich und 90° südlich von der Ecliptik gerechnet und an den Himmelsbreitekreisen, welche immer senkrecht auf der Ecliptik stehen, gezählt.

Die Länge auf dem Himmelsglobus wird auf der Ecliptik 360° östlich vom ersten Grad des Widders an gerechnet.

Die Declination wird von den Tag- und Nachtgleichen (Aequinoctien) an gerechnet, entweder nördlich oder südlich.

Die Rectascension oder Geradeaufsteigung wird vom ersten Grade des Widders, oder vom Frühlingspunkte an von West gegen Ost am Himmelsäquator bis 360° gezählt.

1. Aufg. Die Rectascension und Declination der Sonne oder irgend eines Sternes zu finden.

Aufl. Bringe die Sonne oder den Stern unter den Meridian. Der Grad des Meridians über dem Orte derselben wird die Declination zeigen, und die Anzahl der Grade auf dem Aequator zwischen dem Meridian und dem ersten Grad des Widders ist die Rectascension.

Uebung Suche die Rectascension und Declination von folgenden Sternen:

Aldebaran im Stier.
Syrius im großen Hund.
Vega in der Leyer.
Arctur im Bootes.
Capella im Fuhrmann.

2. Aufg. Die Breite und Länge eines Sternes zu finden.

Aufl. Stelle das eine Ende des Höhequadranten, welcher 90° zählt, an den Nord- oder Südpol, je nachdem der Stern nördlich oder südlich von der Ecliptik steht, bewege sodann das andere Ende, bis der Rand des Quadranten über den Ort des Sterns zu stehen kommt; die Zahl der Grade auf dem Quadranten zwischen der Ecliptik und dem Stern ist die Breite, und die Zahl der Grade an der Ecliptik vom ersten Punkt des Widders von West nach Ost gezählt, bis zum Quadranten ist die Länge.

Zur Uebung. Suche die Breite und Länge von folgenden Sternen:

z. B. Aldebaran im Stier. südl. Breite = 28° 5′
Länge = 6° 53′
in den Zwillingen.

Deneb im Schwanen.
Antares im Scorpion.
Fomalhaut im südlichen Fisch.
Altair im Adler.
Rigel im Orion.
Pollux in den Zwillingen.

3. Aufg. Die Declination und die Rectascension eines Sternes, des Mondes, eines Planeten oder Kometen ist gegeben, man soll seinen Ort auf dem Globus finden.

Aufl. Bringe die gegebenen Grade der Rectascension unter den Meridian, so wird man unter der gegebenen Declination den Stern ꝛc. finden.

Zur Uebung. Welche Sterne haben folgende Rectascension und Declination?

Rectascension.	Declination.
60° 14′	8° 27′ südlich
83° 6′	34° 11′ südlich
25° 54′	19° 50′ nördlich
53° 54′	23° 29′ nördlich
86° 13′	44° 55′ nördlich
99° 5′	16° 26′ südlich
11° 11′	59° 38′ nördlich
46° 32′	9° 34′ südlich

4. Aufg. Die Breite und Länge irgend eines Sternes ist gegeben, man soll seinen Ort auf dem Globus finden.

Aufl. Schraube den Höhenquadranten an den entsprechenden Pol, und stelle das andere Ende auf den gegebenen Längegrad, dann wird unter der gegebenen Breite am Rande des Quadranten der gesuchte Ort des Sterns sich befinden.

Zur Uebung. Welche Sterne haben folgende Breite und Länge?

Breite.	Länge.
16° 3′ südlich	2 Zeichen 25° 55′
22° 52′ nördlich	2 „ 18° 57′
5° 29′ südlich	2 „ 6° 53′
44° 20′ nördlich	7 „ 9° 22′
10° 4′ nördlich	3 „ 17° 21′
21° 6′ südlich	11 „ 0° 56′
12° 3′ südlich	1 „ 11° 25′
0° 27′ nördlich	4 „ 26° 57′

5. Aufg. Die Breite eines Ortes, Tag und Stunde sind gegeben, man soll den Globus so stellen, daß er den Himmel für die gegebene Zeit darstellt, um die Lage der Sternbilder und den Ort der Hauptsterne herauszufinden.

Aufl. Erhöhe den Pol um die Breite des Ortes und stelle den Globus dem Norden und Süden entsprechend; finde den Ort der Sonne in der Ecliptik, bringe ihn unter den Meridian und stelle den Zeiger auf 12. Ist die gegebene Stunde Abends, so drehe den Globus von Ost nach West; ist sie Morgens, so drehe ihn von West nach Ost, bis der Zeiger die gegebene Stunde zeigt. Die Oberfläche des Globus wird dann den Himmel für den gegebenen Ort und die gegebene Zeit darstellen.

6. Aufg. Die Entfernung der Sterne von einander nach Graden zu bestimmen.

Aufl. Stelle den Höhenquadranten über zwei beliebige Sterne, so daß das eine Ende desselben, welches mit 0° markirt ist, auf den einen der Sterne zu stehen kommt; die Zahl der Grade zwischen ihnen auf dem Quadranten wird ihre Entfernung, oder ihren Winkel zeigen.

Z. B. Die Entfernung der Sterne Vega und Altair ist 34°.

Zur Uebung. Was ist die Entfernung nachstehender Sterne?

Regulus und Procyon.
Aldebaran und Syrius.
Arctur und Spica.
Capella und Polarstern.

K. Seibert.

Smith, A.

Der Bau des Himmels, oder anschaulichste Darstellung des Weltsystems in Bildern Für Schulen u. für Freunde d. Astronomie

Stuttgart 1865 ca